



# Aproximació tipològica i funcional de les estructures excavades al jaciment del bronze ple de Minferri (Juneda, les Garrigues): emmagatzematge i conservació a la Catalunya occidental

## *Typological and functional approach to the negative structures of the Bronze Age site of Minferri (Juneda, les Garrigues): storage and preservation in western Catalonia*

L'objectiu d'aquest estudi és presentar les diverses formes d'emmagatzematge subterrani que trobem a un dels assentaments més rellevants de la plana occidental catalana, durant el bronze ple regional (inicial), Minferri. El que pretenem és una revisió de les diferents estructures excavades que podrien haver conservat directament o indirectament algun producte agrícola. En primer lloc, es contextualitza el jaciment i es presenta un estat de la qüestió de tots els estudis que s'han dut i s'estan duent a terme. En segon lloc, posem en marxa l'estudi exhaustiu —anàlisi morfològica, anàlisi de les dinàmiques d'amortitzacions i de les volumetries— que s'ha realitzat amb les estructures corresponents. I, en tercer lloc, es du a terme una aproximació a l'economia i productivitat de Minferri, juntament amb la resta dels assentaments d'aquesta mateixa cronologia a la Catalunya occidental.

**Paraules clau:** emmagatzematge, agricultura, excedent, metodologia, fossa, sitja, hàbitat aire lliure, bronze inicial, II mil·lenni cal BC, Catalunya occidental.

L'objectif de ce travail est de présenter les différentes formes de stockage souterrain retrouvées dans l'un des sites archéologiques les plus importants de la plaine occidentale Catalane pour l'âge du Bronze: Minferri (bronze plein régional). Nous proposons ici une étude approfondie des différentes structures ayant servi à la conservation de produits agricoles de façon directe ou indirecte. Dans un premier temps, nous présentons une contextualisation du gisement en faisant le point sur les travaux réalisées ou en cours. A la suite, nous donnons les résultats de l'étude exhaustive des structures de stockage fondés sur leurs analyses morphologique, volumétrique, et des processus de réutilisation. Enfin nous avons intégré cette étude à l'ensemble des données acquises sur les activités économiques et de production reconnues à Minferri en les mettant en relation avec celles des sites contemporains de Catalogne occidentale.

**Mots clé:** stockage, agriculture, excédent, méthodologie, fosse, silo, site à plein air, néolithique final-calcolithique, bronze ancien, II millénaire cal BC, Catalogne occidentale.

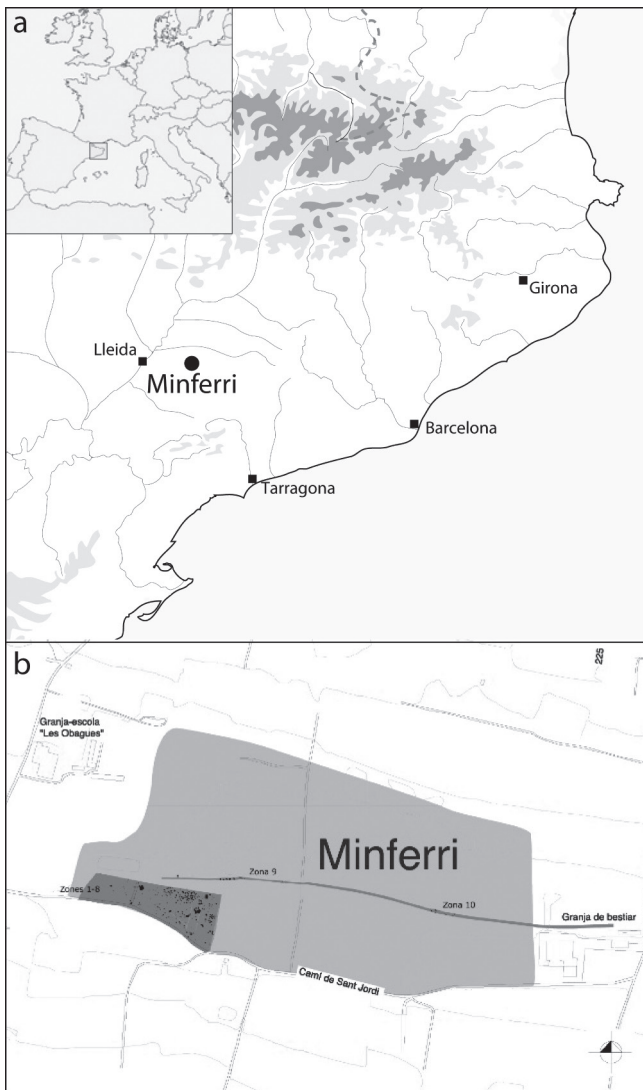


Figura 1. Mapa de localització del jaciment (1, a) i superfície estimada d'ocupació (1, b).

## Presentació i situació del jaciment

Minferri es troba a l'extrem nord-oest de la comarca de les Garrigues, situat a la vall de la Femosa i al terme municipal de Juneda. Ocupa, doncs, terres planeres, de deposició fluvial, molt aptes per al cultiu, les quals fins fa pocs anys estaven dedicades a conreus de secà (figura 1, a). La implantació del regadiu i la consegüent remoció de terres per adequar els camps possibilitaren la descoberta del jaciment a finals dels anys setanta per part del Grup de Recerques Arqueològiques de la "Femosa" (Llussà *et al.* 1990).

Objecte d'una primera intervenció d'urgència a càrrec del doctor Joan Maluquer de Motes l'any 1981, ha esdevingut el jaciment de referència de la prehistòria recent de la Catalunya occidental. Entre el 1993 i el 2006, el Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida ha dut a terme de forma intermitent un seguit de 10 campanyes d'excavació. Les intervencions arqueològiques a Minferri han actuat aproximadament en 2 de les 10 ha de superfície estimada del jaciment (figura 1, b), cosa que ha permès excavar un total de quatre-centes vint-i-cinc

estructures. La majoria d'aquestes corresponen a construccions negatives excavades al subsòl en què s'apleguen tant estructures d'hàbitat i de producció com d'emmagatzematge.

## Fases i cronologia

El jaciment té una sèrie de 19 datacions radio-carbòniques que en caracteritzen la seqüència cronològica.<sup>1</sup> Les darreres s'han realitzat dins el marc de l'estudi sobre les deposicions de bòvids que es troba en procés de publicació (Nieto *et al.* 2012). S'ha identificat l'existència certament significativa d'un horitzó del neolític final, associat a materials de fàcies Véraza, Ferrières i Treilles, els darrers dels quals han estat datats entre la segona meitat i el darrer terç del IV mil·lenni cal. a. de la n. e. Les atribucions les hem realitzat basant-nos en les anàlisis dels conjunts ceràmics documentats, menys en un cas, l'estructura 89, que ha resultat donar una datació de 3370-3120 cal. a. de la n. e. No obstant això, el gruix del registre arqueològic se situa entre el 2100 i el 1650 cal. a. de la n. e. dins del període designat com a bronze ple regional, el bronze inicial de la resta de la zona catalana (Alonso *et al.* 1999). De fet, és sobre el jaciment de Minferri on pivota el model socioeconòmic definit per a les comunitats que, durant la primera meitat del segon mil·lenni, a inicis de l'edat del bronze, ocuparen les terres de la plana occidental catalana (Alonso *et al.* en premsa).

## Característiques generals

L'assentament de Minferri correspondria a un hàbitat a l'aire lliure, a una aldea dispersa en què les zones d'habitatge es troben representades per petites cabanes disseminades bastides amb materials peribles (fang, troncs, branques, matolls i palla). Entre les estructures d'habitatge s'estenen les àrees de producció, les d'emmagatzematge i les d'enterrament. S'han localitzat una gran quantitat d'estructures entre les quals es troben cabanes, llars, suports de contenidor, forats de pal, sitges, cubetes rectangulars, fosses de planta circular, etc. Minferri es mostra com un hàbitat sedentari amb base econòmica principalment agropecuària que, a més, evidencia una activitat metal·lúrgica desenvolupada basada en la refosa de bronze. A tot això, cal afegir la localització d'enterraments humans (individual, doble i múltiple) a l'interior de les sitges, a més d'ofrenes càrnies abundants, per exemple, la d'un bòvid sencer. L'assentament de Minferri confirma la proliferació d'aquest tipus d'hàbitat i serveix paral·lelament com a baula intermèdia per analitzar jaciments d'ídèntiques característiques coneguts en el prelitoral i l'interior de Catalunya, i més a l'oest, tant en la zona d'Osca com en la vall mitjana de l'Ebre, àdhuc fins als peus del Pirineu navarrès (Alonso i López 2000: 279).

1. Algunes d'elles les podem consultar a <<http://www.telearchaeology.com/c14/db.aspx>>.

## Característiques paleoecològiques i paleoeconòmiques

### Estudis antracològics

De totes les mostres de carbons estudiats, actualment en curs en mans de Sílvia Vila, dominen en el conjunt tàxons com *Pinus hapelensis* (pi blanc), *Arbutus unedo* (arboç). Tenen un valor secundari tant el *Quercus* sp. perennifoli com el *Quercus* sp. caducifoli. Aquestes espècies marquen una determinada vegetació, el combustible recol·lectat per la població de Minferri prové de les formacions on creixen espècies heliòfiles com el pi o els arbusts. La presència d'aquests últims ha estat interpretada com un senyal clar del fenomen de desforestació. A la vegada, la presència de *Quercus* sp. perennifoli i altres caducifolis indica que també existirien formacions forestals ben constituïdes d'on s'aprofitarien espècies per captar combustible. De fet, la vegetació representada a Minferri i el seu entorn és molt diversa: màquia, rouredes o boscos mixtos de *Quercus* sp. perennifoli i *Quercus* sp. caducifoli, boscos de ribera i vegetació halòfila. Això ens indica una gran pressió sobre l'entorn, que possiblement provocà una desforestació i obligà a recol·lectar tot tipus de fusta, tant d'arbres com arbusts o matolls (Vila 2013: 23).

### L'agricultura

Els resultats obtinguts a les gairebé sis mil restes identificades i a la quasi seixantena d'estructures analitzades (principalment sitges i fosses de diversa índole) permeten definir un sistema agrícola on el conreu principal es troba caracteritzat pels cereals d'hivern. Principalment del blat comú/dur (*Triticum aestivum/durum*), que representa el 53,3% dels individus de plantes conreades i que apareix en el 59% de les estructures estudiades; i l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*), que amb un 16,9% dels individus de plantes conreades només té una freqüència del 17%. També estan presents altres cereals com la pisana (*Triticum dicoccum*) o el blat nu de tipus compacte (*Triticum aestivum/durum* tipus *compactum*), però són molt minoritaris. És remarcable l'absència total de lleguminoses —excepte dos fragments indeterminats que també podrien correspondre a papilionàcies silvestres.

En canvi, les darreres anàlisis realitzades han permès identificar un nou exemplar de lli (*Linum usitatissimum*), que corrobora l'existència del conreu d'aquesta planta. Aquesta dada permet reafirmar el seu conreu al nord-est peninsular des de, com a mínim, la primera meitat del II mil·lenni. Entre les plantes silvestres són presents fruits recol·lectats com les glans, la móra, l'aranyó i potser el llentiscle, a més de múltiples males herbes i plantes ruderals, fins a 43 tàxons (Alonso 1999; Alonso *et al.* en premsa).

### La ramaderia

L'estudi arqueofaunístic —en curs d'estudi per Ariadna Nieto— i el conjunt de restes recuperades que fins ara han estat treballades, ens ofereixen restes de

fauna de caràcter subsistencial<sup>2</sup> que evidencien tot l'espectre de mamífers domèstics tradicionals: bòvids, ovis, suïds, cànids i lepòrids. També han aparegut restes de cavall, possiblement utilitzat com a animal de càrrega o tir. Pel que fa a les restes de caràcter no subsistencial, cal destacar la presència de restes parcials o completes d'animals en connexió anatòmica, acompanyant o no enterraments. La caça sembla que constituïa un complement addicional a la dieta alimentària —la fauna domèstica és la predominant—: s'ha identificat el cérvol i el porc senglar (Equip Minferri 1997: 188; Alonso 1999: 33; Alonso i López 2000: 299; Gómez 2000: 84-121). Actualment, s'està duent a terme un treball sobre la relació entre les sepultures i els dipòsits de fauna en connexió anatòmica, on s'estudien les restes de bòvids presents dins les sitges utilitzades per inhumar, i els dipòsits aïllats de bòvids sencers, difícils de posar en relació amb un ritual funerari (Nieto *et al.* en premsa).

## Elements de la cultura material

### La ceràmica

Les restes ceràmiques constitueixen el material arqueològic més abundant. Tanmateix, el ventall de formes existents és bastant reduït, i molt sovint es repeteixen els mateixos tipus amb mides diferents. A l'espera de la realització d'un estudi exhaustiu i individualitzat del material pot distingir-se, segons les característiques formals i proporcionals dels recipients i la seva funcionalitat, la presència de: tenalles i olles de mides diverses, tenalles i recipients més petits de perfil globular o en "S", recipients mitjans o petits de perfil troncocònic amb les parets molt suaument còncaves i bases planes, vasos petits o tasses carenades de perfil còncau-convex i fons, recipients oberts de mida petita o mitjana, vasos també de mida mitjana i petita possiblement derivats dels anteriors, petits vasos de perfil cilíndric o molt lleugerament troncocònic, vasos geminats, formatgeres i coladors (Equip Minferri 1997: 178; Alonso i López 2000: 299; López 2000; GIP 2010). Aquests recipients i motius decoratius, atribuïts al bronze inicial de la regió, es troben freqüentment en nombrosos jaciments de la plana occidental catalana. Cal destacar la constatació, com ja hem dit, d'una ocupació associada a un possible substrat de fàcies veraziana que també evidenciaria la presència d'altres materials afins (Treilles i Ferrières), indicis de contactes i intercanvis transpirinencs, encara per acabar de definir i calibrar (GIP 2010).

### La indústria lítica

Les categories més característiques de la indústria lítica registrada a Minferri són peces retocades, ascles, microascles i làmines, encara que també se n'han recuperat altres, com nuclis, restes de talla o percussors. El sílex es presenta com la primera matèria majorment utilitzada, això no obstant s'observen també algunes restes en quarsita o un percutor de

2. Restes derivades de la subsistència de la població.



granit. Predominen varietats de sílex<sup>3</sup> de color blanc i altres sílex amb tonalitats vermelloses, blavoses de gra mitjà i/o gruixut. És un sílex evaporític<sup>4</sup> que prové del marge català de la conca de l'Ebre que generalment s'anomena sílex d'Ulldemolins, la distància de procedència aproximadament és a 25 km de l'assentament.<sup>5</sup>

El conjunt analitzat expressa dues estratègies diferents de producció lítica tallada: d'una banda, una producció laminar (configuració i talla de nuclis) possiblement realitzada fora de l'assentament, a causa dels buits significatius en la cadena operativa, i, de l'altra, una talla d'ascles en el mateix lloc d'hàbitat que respondrien a diferents cadenes operatives. El 37,10% dels productes analitzats presenten configuració mitjançant retoc, fet que reflecteix una selecció dels productes emprats com a estris. Entre les peces retocades, el tipus més freqüent són les dents de falç (Alonso *et al.* en premsa).

Pel que respecta a la funcionalitat de les eines lítiques,<sup>6</sup> tot i que encara no s'ha analitzat tot el material, hi sobresurten clarament els suports emprats per tallar carn, tractar la pell, treballar matèries minerals, tallar cereals<sup>7</sup> i el treball de matèries dures com la pedra o la ceràmica, per a les quals no es requereix una estandarització específica de l'utillatge ni una litologia especial (Palomo *et al.* en premsa). També hi són presents altres eines, com destrals o martells, parcialment polides o puntejades, principalment d'esquist,<sup>8</sup> i moles i molins de vaivé (Equip Minferri 1997: 184; Alonso 1999; Alonso i López 2000: 296).

## La metal·lúrgia

Gràcies a les troballes relacionades amb la metal·lúrgia del bronze es documenta la totalitat del procés metal·lúrgic, excepte la reducció dels minerals bruts i el seu aliatge. Així doncs, l'excavació d'una cubeta metal·lúrgica, l'utillatge (gresols i motlles) i els ma-

teixos residus de fosa de bronze, que apareixen en forma de masses metàl·liques amorfes, escòria o gotes adherides als gresols, evidencien la fabricació en el mateix assentament d'objectes de bronze a partir de la refosa de metall, ja elaborat. L'anàlisi de les restes aparegudes ha demostrat la presència de bronze binari, amb una proporció d'estany considerable (Rovira 1996-1998). L'apreciació d'una àrea de treball metal·lúrgic —molt mal conegudes a la prehistòria—, l'evidència de signes de la presència d'artesans amb un apreciable nivell de mestratge, juntament amb totes aquestes troballes constitueixen, sense cap mena de dubte, una de les aportacions més importants per al coneixement dels inicis de la metal·lúrgia del bronze a Catalunya (Equip Minferri 1997: 188; Alonso 1999: 33; Alonso i López 2000: 299; Rovira 2006).

## Les pràctiques funeràries

S'han documentat diversos enterraments d'inhumació en sengles fosses, la morfologia de les quals indica clarament que es tracta de sitges reaprofitades amb aquesta finalitat. En aquests moments, disposem d'un conjunt de 52 individus, amb graus molt diferents de representació i de distribució de gènere (Agustí 2009). La reutilització reiterada i intencionada de l'estructura com a espai funerari comporta la consideració de la sitja com de veritable sepulcre col·lectiu. Diverses són les estructures que han posat en evidència diferents deposicions diacròniques; cas de la sitja SJ-399 amb 8 inhumacions o de la sitja SJ-418 amb 11 inhumacions. A partir de la documentació d'estructures amb nínxol lateral i de la localització dels enterraments s'evidencien dues possibles àrees sepulcral a Minferri. Tanmateix, el concepte de necròpolis entès com l'espai dels morts —un espai ben definit, delimitat, separat...— no podria dissociar-se o aïllar-se de l'àrea d'hàbitat, és a dir de l'espai dels vius, perquè —com és sabut— les estructures d'hàbitat, productives, de transformació i funeràries comparteixen els mateixos espais dins l'aldea dispersa de Minferri (Gip 2010).

## Anàlisi tipològica de les fosses excavades

### Consideracions generals

Les diferents campanyes d'excavacions al jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues) han posat al descobert una sèrie de fosses excavades al subsòl (425 estructures) de tipologia variable i interpretació funcional sovint controvertida. Hi ha fosses que permeten la seva caracterització gràcies a la forma de la seva planta i perfil: per exemple els pous, o les fosses d'extracció, sovint caracteritzades per estructures internes multiformes (Breuil *et al.* 2006: 250). N'hi ha d'altres el contingut de les quals ens informa sobre l'última funció que podria haver tingut la fossa; aquest podria ser el cas de les sepultures, les cubetes metal·lúrgiques, els fogars i les estructures de pedres escalfades. També hi ha casos en què l'associació espacial permet la seva identificació, com els forats de pal. Al costat d'aquestes estructures "identificables", hi ha tot un conjunt de fosses, sovint quantitativament important, on ni la morfologia ni el rebliment no solen ser determinants per a assenyalar amb precisió

3. Per a aquest estudi s'han analitzat un total de 97 elements lítics de les darreres campanyes confeccionats tots en diverses varietats de sílex i que representen el 100% de les restes recuperades en les respectives estructures.

4. Les comunitats agrícoles assentades es van proveir de roques sílícies de qualitat mediocre amb les quals van fabricar un reduït ventall d'instruments (sílex evaporític) obviant-ne d'altres de major qualitat (sílex lacustre) i aparentment igual d'accessibles, encara que això representés un lleuger increment del cost del seu aprovisionament si ens atenim a la major llunyania de les seves fonts d'origen (Palomo *et al.* en premsa).

5. Comunicació personal de David Ortega i Xavier Terrades (CISC-IMF) en base a les dades de la litoteca del CSIC-IMF.

6. S'ha dut a terme una anàlisi macro i microscòpica preliminar sobre 34 peces. Cal destacar que és un material bastant alterat a causa principalment de dos factors: el sílex documentat sol ser de gra gruixut, fet que provoca un desenvolupament lent de les traces d'ús; i sol estar afectat per un llustre de sòl important, el qual emmascara els micropolits d'ús generats especialment pel treball de matèries toves.

7. Unes destinades a la sega i altres que per la seva abracció degueren estar relacionades o amb el tall molt baix de les tiges o amb el tall d'aquestes mateixes sobre el sòl (a manera de trill).

8. Roca cristal·lina metamòrfica d'estructura fullada i que pot dividir-se al llarg de plans aproximadament paral·lels <[http://www.termcat.cat/ca/Diccionari/En\\_Linia/124](http://www.termcat.cat/ca/Diccionari/En_Linia/124)> [Consulta: 7-11-2011].

la seva funcionalitat. En definitiva, ens podem perdre algunes vegades en conjectures sobre la destinació i la funcionalitat de les fosses, descobertes en els hàbitats a l'aire lliure, i el problema de la sincronia d'aquestes.

El conjunt d'estructures arqueològiques excavades al jaciment de Minferri s'han intentat classificar d'acord amb la funcionalitat primària d'aquestes. No obstant això, la singularitat i el desconeixement sobre el funcionament d'algunes d'elles ha obligat a mantenir certes denominacions més genèriques. De les quatre-centes vint-i-cinc estructures documentades, en presentem un total de dues-centes setanta-nou. A aquestes se'ls ha atribuït una funció primària d'emmagatzematge i conservació, ja siguin fosses tipus sitja, fosses simples, petites cubetes, suports de recipients ceràmics i fosses singulars. En aquesta anàlisi han quedat al marge aquelles fosses interpretades com a forats de pal, estructures de combustió, cubetes metal·lúrgiques, llars i forns. Tampoc no han estat analitzades les estructures recents i modernes (sovint forats de plantació, fosses per a abocaments, etc.) o d'origen no antròpic (caus d'animal), i els retalls indeterminats o desconeguts, no datats cronològicament a causa de la manca de material arqueològic. Tot i així, no es pot excloure ni que hagin existit altres formes d'emmagatzematge, que no ens és possible identificar, ni que algunes de les estructures de conservació presentades no hagin pogut funcionar com a tals.

Val la pena assenyalar que l'estat de conservació general del jaciment és excepcional i que la destrucció provocada pels diferents treballs agrícoles no ultrapassa en alguns indrets els 10 cm de potència

estratigràfica, algunes fosses mantenen la part del coll, difícil de conservar-se. Tot i així, l'erosió sistemàtica que ha afectat el terreny ha provocat la desaparició dels nivells de funcionament de les estructures existents i sovint ha seccionat les estructures, amb la qual cosa la informació que n'obtenim també està seccionada. Per tant, ni el diàmetre superior de l'estructura no es correspon amb la mida original, ni la fondària. També, la funció secundària de les estructures, és a dir, la seva reutilització com a dipòsits, abocadors, llocs d'enterrament, etc., ha ocasionat al llarg del seu ús certes modificacions en la morfologia de les fosses. No obstant això, l'arrasament, el seccionament i l'erosió de les estructures, una vegada presos en compte, no constitueixen pas un fre a l'anàlisi morfològica.

El primer objectiu d'aquest treball és l'obtenció d'una classificació dels diferents tipus morfològics d'estructures excavades en un mateix jaciment. Això implica disposar de sèries fiables de dades, tant pel que fa a criteris qualitius com quantitatius, i utilitzar els principals paràmetres disponibles que ens proporcionen les estructures excavades. L'índex "diàmetre superior/fondària conservada" és el primer criteri d'identificació; el segon és l'anàlisi morfològica en vertical —és a dir, les parets, la secció i el fons de cada una de les fosses—; el tercer criteri és l'estudi de les dinàmiques de les seves amortitzacions, i a l'últim, la capacitat. I el segon objectiu consisteix a aproximar-nos millor a les funcions potencials i identificables de les estructures estudiades, en concret, la d'emmagatzematge.

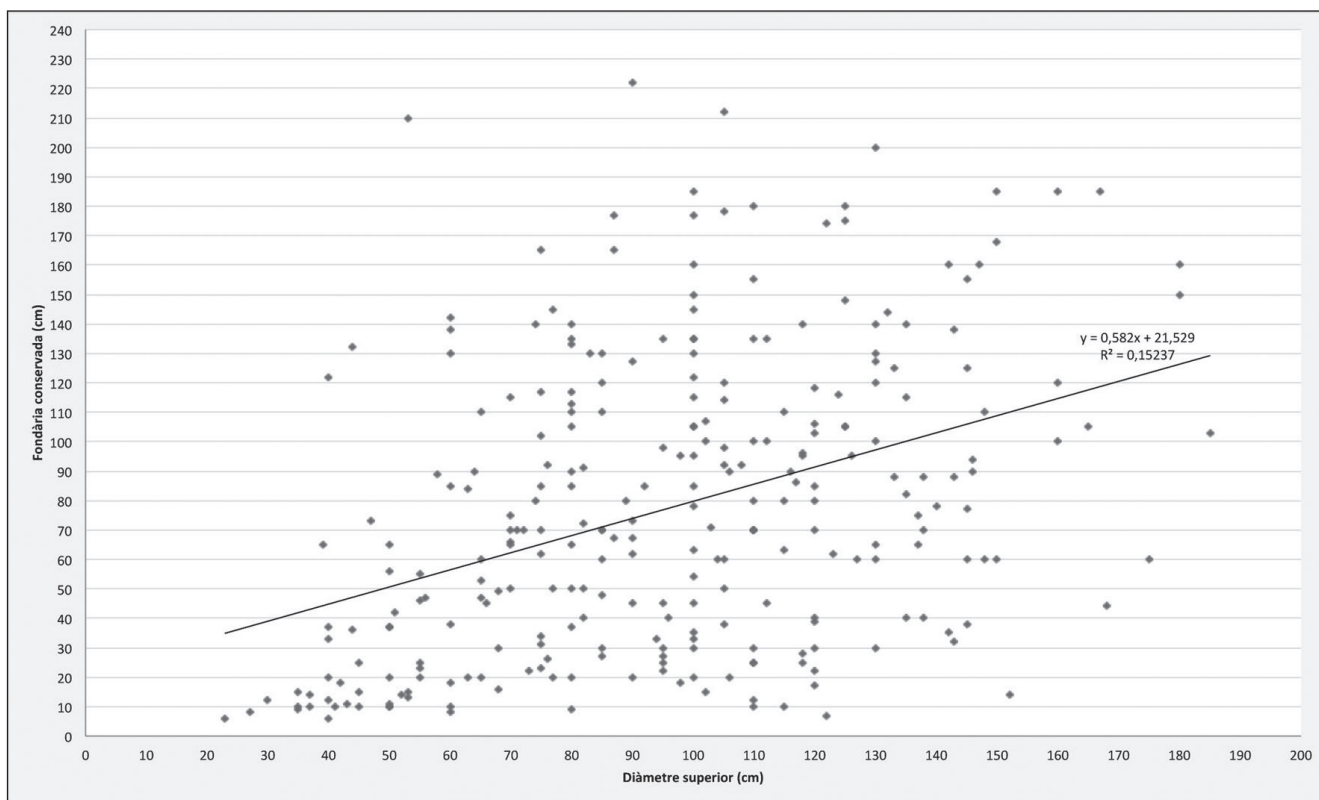


Figura 2. Diagrama de dispersió on es correlacionen el diàmetre superior i la profunditat conservada de cada una de les estructures.

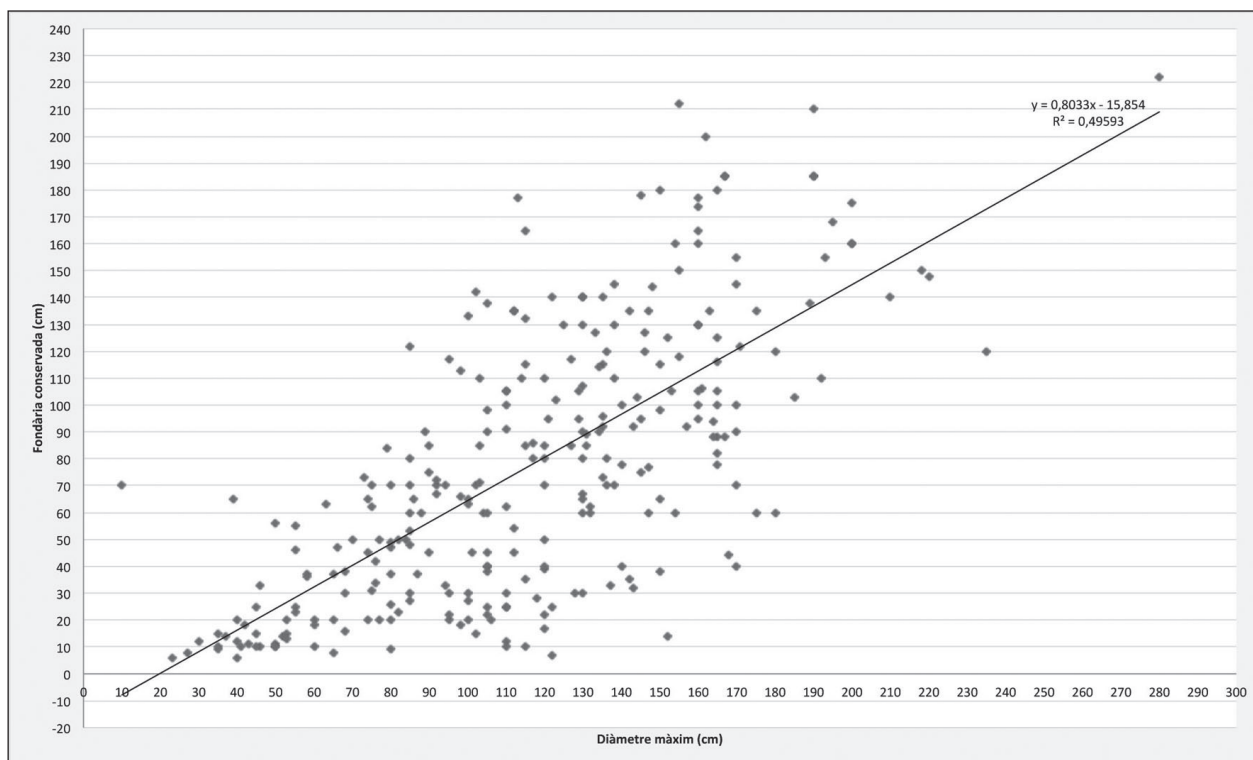


Figura 3. Diagrama de dispersió on es correlacionen el diàmetre màxim i la profunditat conservada de cada una de les estructures.

## Aproximació metodològica

### L'anàlisi morfomètrica

Per analitzar i comparar les diferents estructures (279) hem utilitzat l'índex "diàmetre de boca/profunditat conservada", tal com han aplicat ja altres estudis (Alonso 1999; Carozza *et al.* 2005; Gilabert 2009; Albizuri *et al.* 2011; Hasler *et al.* 2012), com un caràcter discriminatori aplicable a totes les fosses. En alguna de les operacions realitzades ha quedat exclosa una de les estructures a causa de l'erosió i/o el seccionament i, per tant, per la manca d'una de les seves parts, ja sigui la boca superior, el perfil o el fons. Les dues sèries de valors són estadísticament normals —superiors a trenta individus—, i la mitjana i la mediana de cada una són pròximes. Així, doncs, representem aquestes dues sèries a partir del gràfic de núvol de punts, on veiem que es distribueixen de manera caòtica sense que es puguin individualitzar grups d'estructures.

Al diagrama de correlació on es relacionen aquestes dues variables, s'hi pot observar la tendència lineal, l'equació i el coeficient de correlació (figura 2). Aquest no és gaire alt, no s'aproxima gaire a 1 —la correlació total seria 1—, per tant, no existeix una relació directa entre aquestes dues variables. Això s'explica perquè encara que s'observi una correlació positiva, on les estructures que tendeixen a un major diàmetre tenen major profunditat, hi ha més fosses amb poc diàmetre i més fondària que no pas fosses amb diàmetres més alts; per això no hi ha una correlació total. En canvi, si agafem i relacionem el diàmetre màxim i la fondària conservada, veiem com la correlació és

més propera a 1, i la relació entre les dues variables és més propera, com a estructures que presenten un diàmetre màxim més elevat tendeixen a tenir major profunditat (figura 3).

L'aplicació de l'índex (D/P) a cada estructura ens ha permès individualitzar certes tendències i reconèixer quatre poblacions diferents dins el conjunt de les fosses excavades (figura 4). La corba de repartició de les estructures de Minferri mostra quatre tendències marcades en un principi per un fort punt d'inflexió, i en els tres últims casos per febles variacions. Els grups de poblacions estan constituïts per depressions de diferent morfologia. Així, doncs, les fosses estudiades de l'assentament es poden definir en quatre tipus: les lleties, que presenten un índex superior a 6,5 (figura 4, d); les cubetes, l'índex de les quals es troba entre 4,5 i 6,5 (figura 4, c); les fosses simples, on l'índex es comprèn entre 2 i 4,5 (figura 4, b); i les fosses profundes, amb un índex inferior a 2 (figura 4, a). L'índex indica un diàmetre mitjà de 101 cm per a les lleties, 86 cm i 88 cm per a les cubetes i fosses simples respectivament, i 99 cm per a les fosses profundes.

Dins el conjunt de les estructures analitzades, els tres primers tipus d'agrupacions es distingeixen clarament, excepte l'últim, les lleties, les quals queden fora de la nostra anàlisi, per la forta erosió que pateixen i pel poc coneixement que en tenim. D'aquest tipus n'hem comptabilitzat unes deu. Les estructures més nombroses del jaciment es reparteixen entre fosses profundes, un total de cent vuitanta-dos, i fosses simples, unes setanta-cinc, i en menor mesura trobem les cubetes, uns dotze exemplars (figura 5).

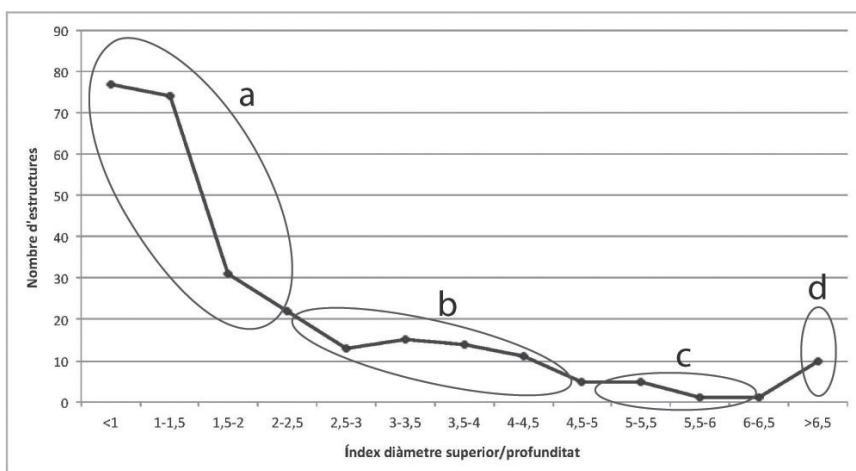


Figura 4. Corba de repartició del conjunt de les estructures escollides de Minferri.

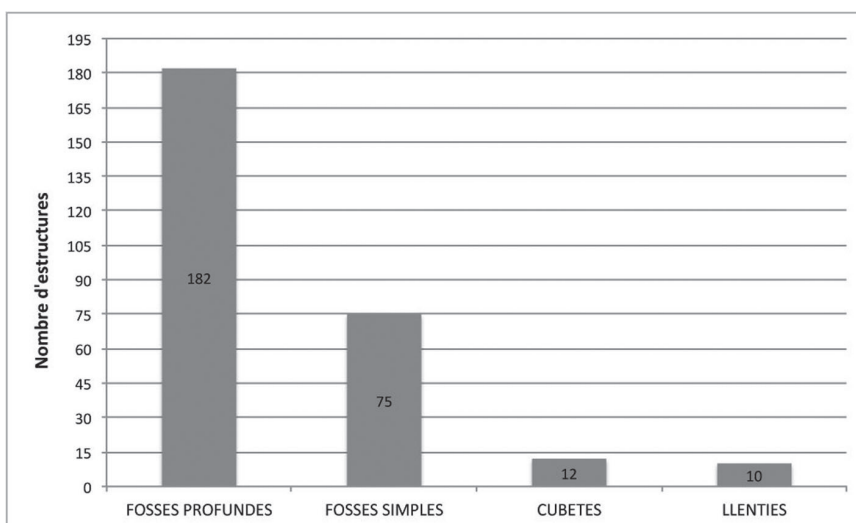


Figura 5. Repartició tipològica de les estructures excavades pertanyents al conjunt escollit de Minferri.

## L'anàlisi morfològica

Una vegada hem tingut en compte l'índex D/P, en segon lloc, utilitzarem criteris morfològics per tal de creuar aquestes informacions amb els tres tipus de fosses definides anteriorment. La majoria d'estructures presenta una planta<sup>9</sup> més o menys circular i regular (72%), el 22% ovalada i el 7% irregular, i una estructura subcircular. Les formes clarament circulars i ovalades corresponen a fosses profundes, en el major dels casos a fosses tipus sitja, que ja analitzarem al llarg d'aquest estudi.

Pel que fa a la morfologia vertical de les estructures, hem establert tres elements principals: el perfil global (recte, exvasat i reentrant), la tendència de les parets (rectes, divergents i convergents) i el tipus de fons (pla, còncav, irregular, inclinat i convex). L'aplicació d'aquests criteris permetrà establir tant diferències

com semblances i constants dins cada tipus morfològic, i determinar l'existència o no de morfologies relativament homogènies (figura 6).

Si analitzem el grup designat com a cubetes, aquestes en la seva major part (58%) tenen un perfil exvasat i parets obliqües (50%). També presenten el 42% un perfil rectilini de parets rectes verticals. Si observem la morfologia del fons, aquestes en un 50% el tenen pla i en un 33% inclinat. A causa de la seva feble profunditat i de l'absència de nivells superiors, poques observacions són possibles.

L'anàlisi de les fosses simples ens permet corroborar que majoritàriament presenten perfils exvasats (51%) amb parets obliqües, el 37% són de tendència rectilínia amb parets rectes verticals, i el 12% reentrant. Respecte el fons, el més abundant és el fons pla (72%) i el còncav (22%).

Tanmateix, els perfils reentrants i rectilinis representen el 96% —61% i 35% respectivament— en el cas de les fosses profundes. Hi ha molt poques fosses que presentin perfils exvasats (4%). Essencialment, les parets d'aquest tipus de fosses segueixen una

9. El comptatge ha estat realitzat sobre un total de 274 estructures de les 279 que entren dins l'estudi general, ja que la planta de 5 d'elles no es conserva en la seva totalitat.



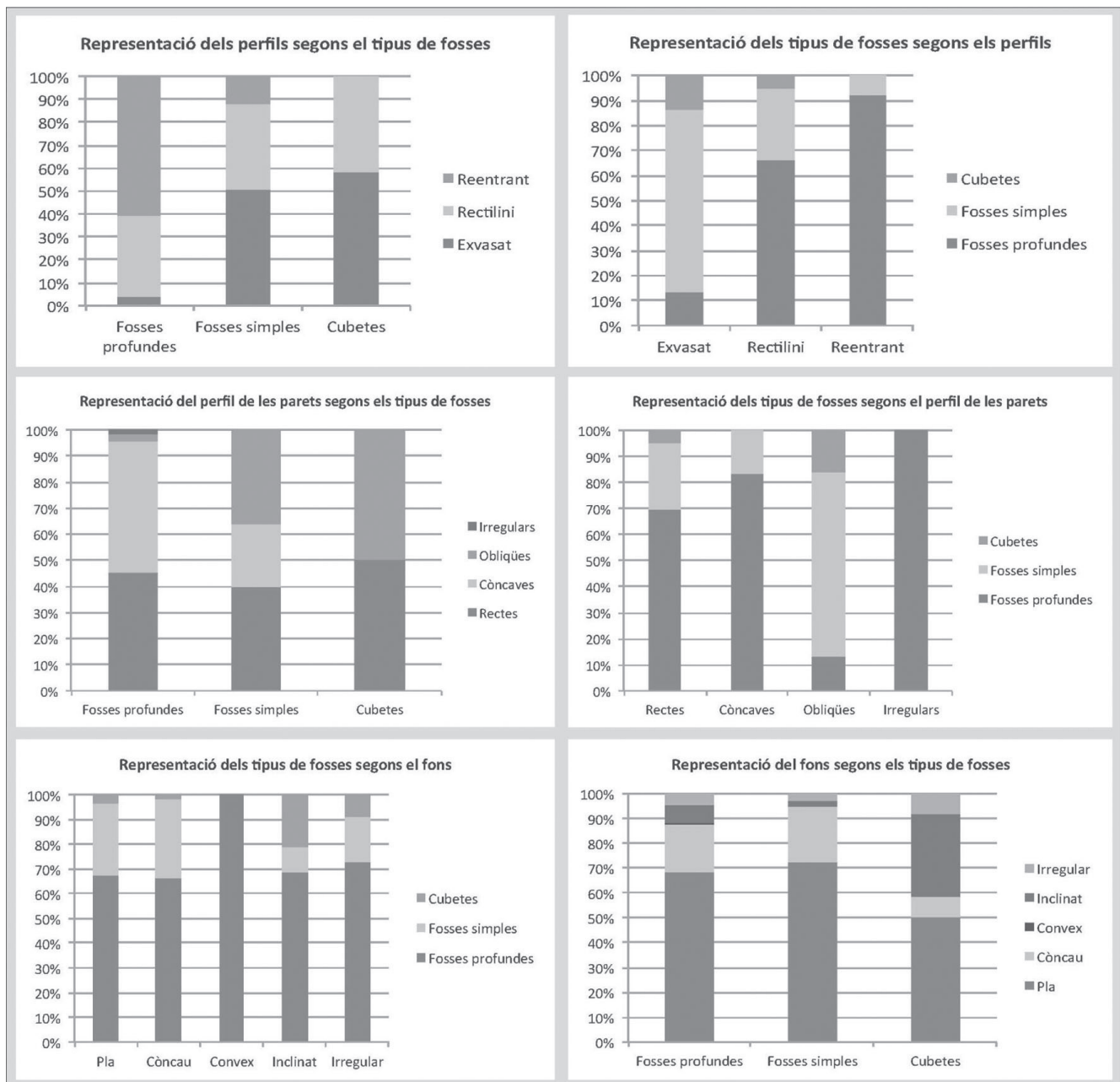


Figura 6. Representació dels diferents tipus de fosses estudiades segons els perfils, la tendència i la direcció de les parets i el fons.

tendència a la concavitat (51%) i a la verticalitat (45%). I, a l'últim, aquest tipus de fossa és la que presenta més varietat pel que fa als tipus de fons; el 69% el té pla, el 19% còncau, el 7% inclinat, el 4% irregular i l'1% convex.

Pel que fa al perfil global de les fosses, podem observar com el reentrant és el majoritari (45%), seguit pel rectilini (36%) i l'exvasat (19%). Si tenim en compte la tendència i direcció de les parets de les estructures, podem veure com la tendència predominant és la recta (44%), seguida per la còncava (41%), l'obliqua (14) i la irregular (1%). Les estructures que tenen el fons pla són majoritàries (69%). El segueix el còncau amb un 20%, després l'inclinat (7%), l'irregular (4%) i el convex, que només es dona en un cas.

Aquesta distinció morfològica constitueix el primer element per assentar les nostres observacions. En efecte, una vegada posades en evidència les diferents

morfologies, falta comparar-les a partir de l'estudi dels dipòsits presents dins les estructures excavades.

### *Anàlisi de les dinàmiques del rebliment*

La majoria d'estructures es troben excavades en el sòl geològic format exclusivament per llims (42%) —el més fàcil d'excavar del jaciment i el més impermeable al pas de l'aigua i de l'aire. El 18% estan situades en un substrat llimós travessat per graves, força més permeable; l'11% a les margues; el 10% en un sediment de llims i margues, i el 4% a les graves. Les restants es troben ubicades en altres sediments heterogenis compostos per llims, margues, gresos, graves i/o sorres. Les lleties es localitzen a les margues i als gresos; les cubetes als llims i a les margues; les fosses simples als llims, i les fosses profundes als llims, i al sòl llimós-gravós (figura 7). Les estructures situades



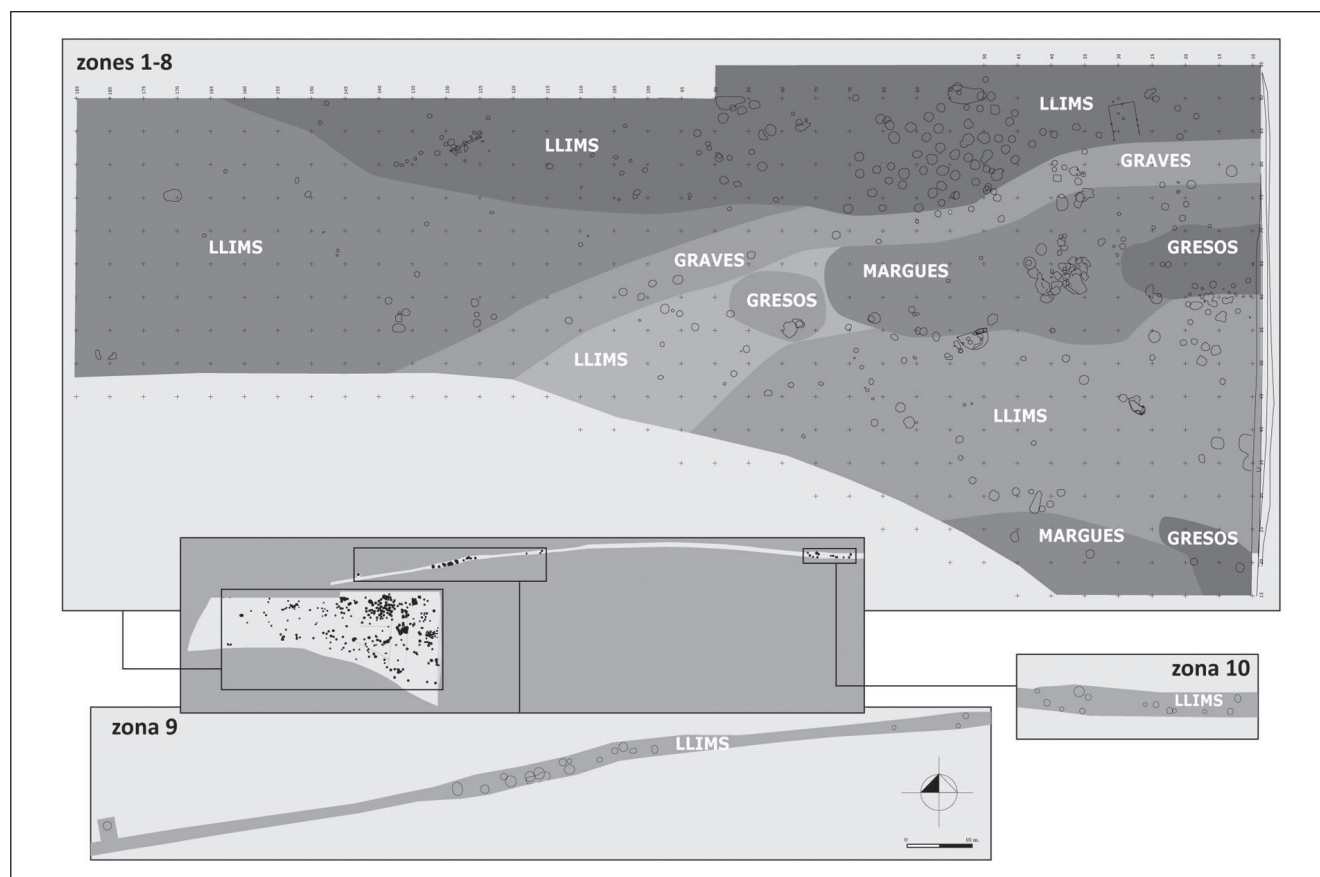


Figura 7. Planta de les estructures excavades distribuïdes al llarg dels diferents estrats geològics.

a la franja nord, on els llims no han estat excavats, presenten més bona conservació que les ubicades a la zona sud, les quals podien haver-se excavat en un sediment que actualment, almenys la part superior, ha desaparegut. Fa pensar que l'excavació de fosses en substrats sorrenca i gravellosos pogués comportar algun tipus de revestiment de les parets de les estructures, per evitar la permeabilitat del pas de l'aigua. No obstant això, no s'ha trobat cap evidència per afirmar aquesta hipòtesi en el jaciment de Minferri.

Tant les fosses simples com les profundes, i en menor mesura les cubetes, cal relacionar-les, en la seva funció primària, amb l'emmagatzematge de productes de caire agrícola i, en la secundària, com a contenidors de deixalles o residus produïts per les societats que ocupaven l'indret de Minferri. Així doncs, el primer que hem d'observar és si els nivells amortitzats que excavem tenen un origen antròpic o un origen natural. La gran majoria dels rebliments de les estructures excavades i analitzades provenen d'accions humanes. De fet, els rebliments naturals són quantitativament menors i ocupen un lloc secundari.

Una de les tipologies més completes sobre les dinàmiques d'amortització és la que s'ha realitzat per al jaciment Neolític de Saint-Paul-Trois-Châteaux Les Moulin (Brochier i Ferber 2009). Es tracta d'una descripció detallada dels diferents nivells sedimentaris que rebleixen les fosses, i la seva caracterització i regrupament segons el seu rebliment. També cal destacar l'estudi del jaciment neolític de Puech Haut (Paulhan, Hérault) (Carozza *et al.* 2006) on duen a terme una

aproximació exhaustiva al contingut amortitzat de les estructures excavades a l'assentament. A Hasler *et al.* (2011: 185-186) també analitzen la morfologia dels nivells o estrats arqueològics i la seva deposició, ja sigui en horitzontal, en forma de con de dejecció, inclinats, irregulars, etc.

Pel que fa al jaciment que ens competeix, Minferri, en primer lloc, per tal de distingir els diferents models de dipòsits existents, hem optat per classificar els rebliments de les fosses tenint en compte el sediment i les característiques geoarqueològiques i el seu origen. Els conjunts que s'han establert són els següents:

- Amortitzacions amb sediments fortament antròpics; compostes per un o més nivells, és a dir, almenys dos tercers parts del rebliment funcionen com a deixalles, i una tercera part és sediment geològic natural. Cal tenir en compte la fracció fina d'abocaments orgànics o carbonosos la majoria de vegades lligats a activitats domèstiques (microcarbons, fitòlits, cendres, granes), no els artefactes que el poden acompanyar.
- Amortitzacions compostes per un o dos nivells de sediment antròpic, mentre que la resta està formada per abocaments provinents de l'excavació de les fosses i/o edafològics que provenen del sòl d'ocupació de l'època, el qual molt sovint no s'ha conservat.
- Amortitzacions compostes per sediments poc o no antròpics però d'origen antròpic. Normalment són abocaments ràpids. Es corresponen amb sediments directes de l'excavació o provenen de l'horitzó

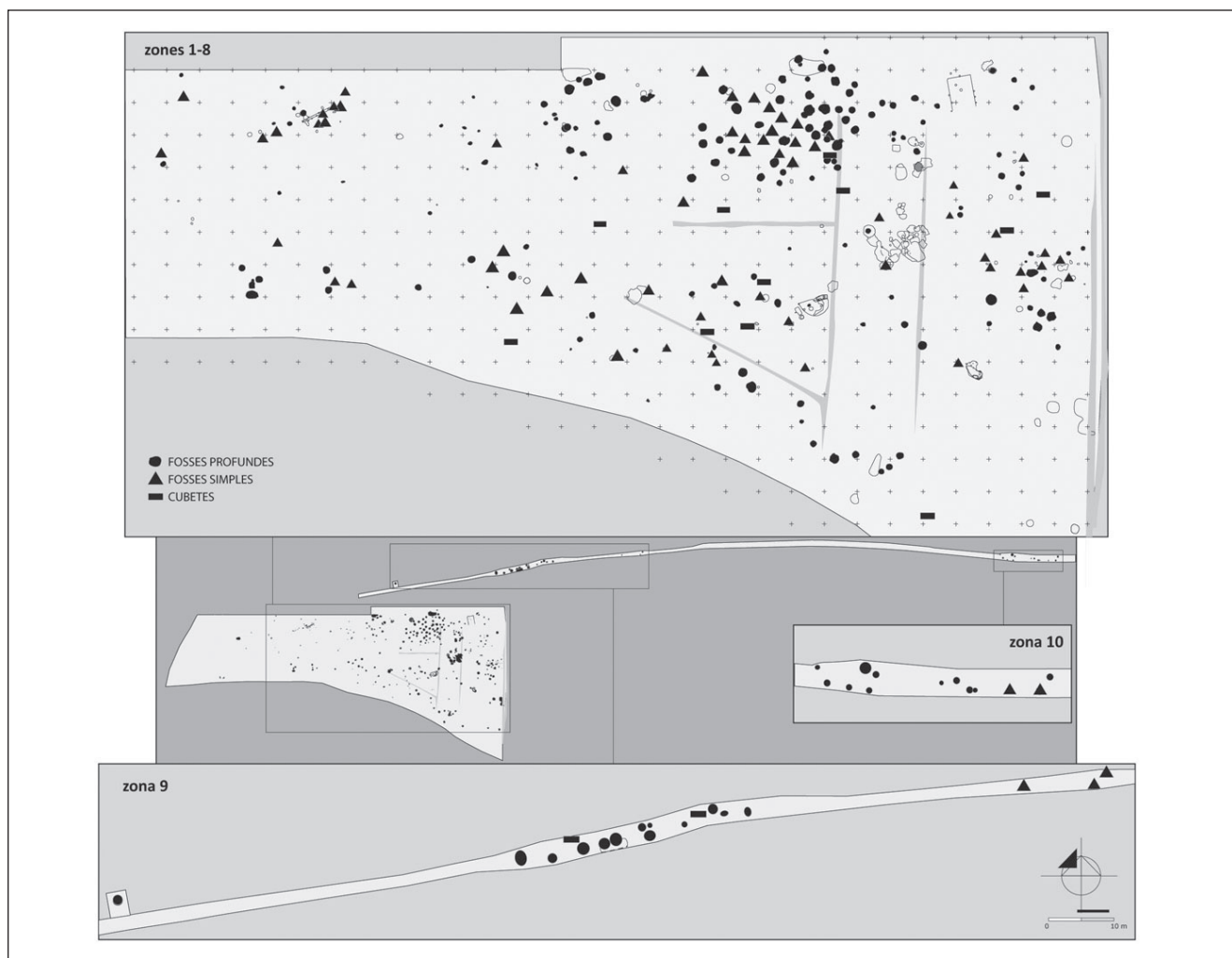


Figura 8. Planta amb la distribució dels tipus d'estructures analitzades (cubetes, fosses simples, fosses profundes).

edafològic del sòl d'ocupació, amb marques d'antropització reduïdes o nul·les.

Al mateix temps, el rebliment de les fosses ofereix gran quantitat de material mòbil, especialment ceràmic però també restes faunístiques, matèria orgànica, indústria lítica i macrolítica, elements metàl·lics de bronze i, finalment, material constructiu com revestiments d'argila cuita o cremada i tovots, els quals ens donen informació sobre les activitats realitzades en l'entorn més immediat.

En segon lloc, hem intentat cartografiar les estructures segons la riquesa del seu rebliment en l'estudi del material arqueològic abocat a dins les fosses. S'ha tingut en compte una quantitat de material suficientment abundant per autoritzar qualsevol discriminació entre fosses que hagin servit de dipòsits i estructures amb rebliment no intencional. Ja que podria ser que els dipòsits estiguin indicant l'existència d'una zona d'hàbitat o domèstica relativament pròxima a les fosses d'emmagatzematge, a diferència de les estructures més pobres en material. Alguns estudis incorporen altres criteris d'anàlisi com poden ser la taxa de fragmentació de la ceràmica i la quantitat exacta de material abocat als rebliments (Hasler *et al.* 2011: 185-186).

Ara bé, val a dir que no és el mateix la ceràmica abocada en un sediment orgànic-carbonós de

deixalles, que la que s'aboca amb el sòl arqueològic d'origen, completament estèril. Per aquest motiu cal analitzar per separat la naturalesa del sòl arqueològic amortitzat i el material arqueològic abocat juntament amb aquest. No hem d'oblidar que l'estudi d'alguns materials arqueològics procedents de dins les fosses es troben en curs d'estudi,<sup>10</sup> per tant, ens limitarem a esbossar certes tendències generals encara per determinar.

### Aproximació funcional de les estructures excavades; del tipus a la funció

El recurs d'associar una certa morfologia a una certa utilitat, i a la inversa, associar una funció determinada a una morfologia concreta de fossa, respon a la necessitat de crear models de referència per poder entendre i comprendre el mode econòmic i social de la prehistòria de Minferri, i els seus coetanis. En la figura 8, podem apreciar la distribució de les fosses segons la tipologia establerta sobre la planta del jaciment.

10. Ariadna Nieto du a terme l'estudi arqueofaunístic (GIP, UdL); Sílvia Vila, l'estudi antracològic (GIP, UdL), i Dioscorides Marin, l'estudi del material lític.

## Les cubetes

Com ja s'ha descrit anteriorment, aquest tipus d'estructures de planta circular en la major part dels casos presenten poca fondària conservada, compresa entre els 10 i 32 cm. El diàmetre superior de les cubetes i el diàmetre màxim oscil·len tots dos entre els 45 i 143 cm. Pel que fa al perfil i a la direcció de les parets, aquestes tenen un perfil exvasat —rarament recte—, les parets obliqües o verticals i el fons pla. Es distribueixen sobretot per tota l'àrea central del jaciment, barrejades amb altres estructures domèstiques i properes a zones d'hàbitat (figura 8). En el gràfic que ens mostra les dimensions d'aquestes estructures a partir de l'índex "diàmetre màxim/fondària" (figura 9), distingim dos agrupacions; les fosses que tenen una profunditat al voltant dels 10 cm i les que la tenen vora els 20-25 cm.

Pel que fa a la seva funcionalitat, aquestes fosses s'han vinculat amb l'emmagatzematge i amb tasques relacionades amb les activitats de subsistència, com ara els suports de contenidors. També poden ser vestigis d'estructures dedicades a diverses activitats de manteniment, tasques de mòlta, processat d'aliments o per a desar estris (Terrats 2010: 152) i, fins i tot, testimonis negatius d'estructures en elevació (figura 10). El seu contingut està format habitualment per

sediments poc orgànics, alguns d'ells estèrils, i abocaments ràpids. Respecte al material arqueològic, trobem carbons, que representen el 53% del total del material excavat a l'interior de les cubetes; la ceràmica, amb un 33%, i en menys mesura el material lític (7%) i restes de pedres i graves (7%). En aquest cas, el reblliment d'aquestes estructures no seria un viu i clar reflex de les activitats portades a terme en àmbits domèstics.

## Suports de contenidor

S'acostumen a considerar fosses domèstiques, amb una funció complementària vinculada a l'emmagatzematge de productes agrícoles a curt termini en recipients ceràmics. Els vasos enterrats o semienterrats constitueixen una altra forma d'emmagatzematge. El vas es manté directament per les parets de la fossa que el contenen i és falcat dins la fossa gràcies al sediment. Apareixen de manera isolada i és possible que estiguin lligats a un hàbitat (Breuil *et al.* 2006).

En el jaciment de Minferri, les estructures que hem identificat com a suports de contenidor són fosses de petites dimensions, de fons generalment pla, diàmetres al voltant dels 50 cm i fondàries entre 10 i 14 cm (figura 11). La seva interpretació funcional no planteja dubtes, atès que en dos casos força aïllats (estructures 20 i 91), a la zona est, la tenalla o contenidor es conservava parcialment en posició primària. La primera d'elles és un retall de planta ovalada, parets obliqües i fons pla de tan sols 11 cm de profunditat. La segona fossa, de planta circular, presenta 35 cm de diàmetre màxim i 10 cm de fondària. En aquesta predomina el fons còncav i les parets rectes.

En tenim mostres a l'Institut de Batxillerat A. Pous (Manlleu, Osona) en un nombre de set exemplars, tot i que no s'ha observat cap contenidor *in situ*, i les mides generals dels seus diàmetres (entre 70 i 110 cm) són superiors a les observades a Minferri (Equip Minferri 1997: 172). Si tenim en compte aquestes mesures, podríem incloure en aquesta categoria un seguit d'estructures d'entre 90 i 110 cm de diàmetre i 20 de fondària documentades a l'assentament. Al jaciment de les Escoles Nacionals, a Santa Pèrpetua de Mogoda, s'ha excavat una

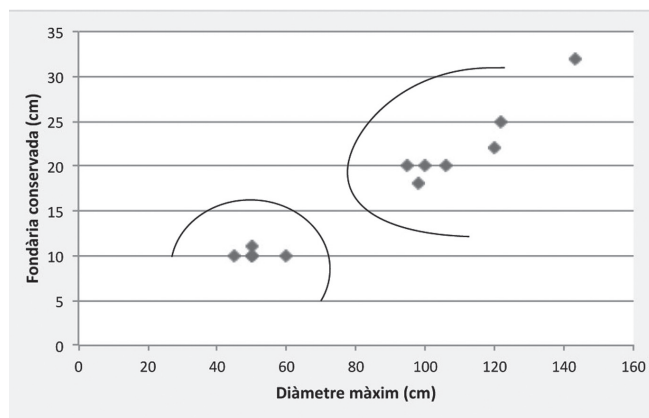


Figura 9. Índex diàmetre màxim/fondària de les estructures identificades com a cubetes.

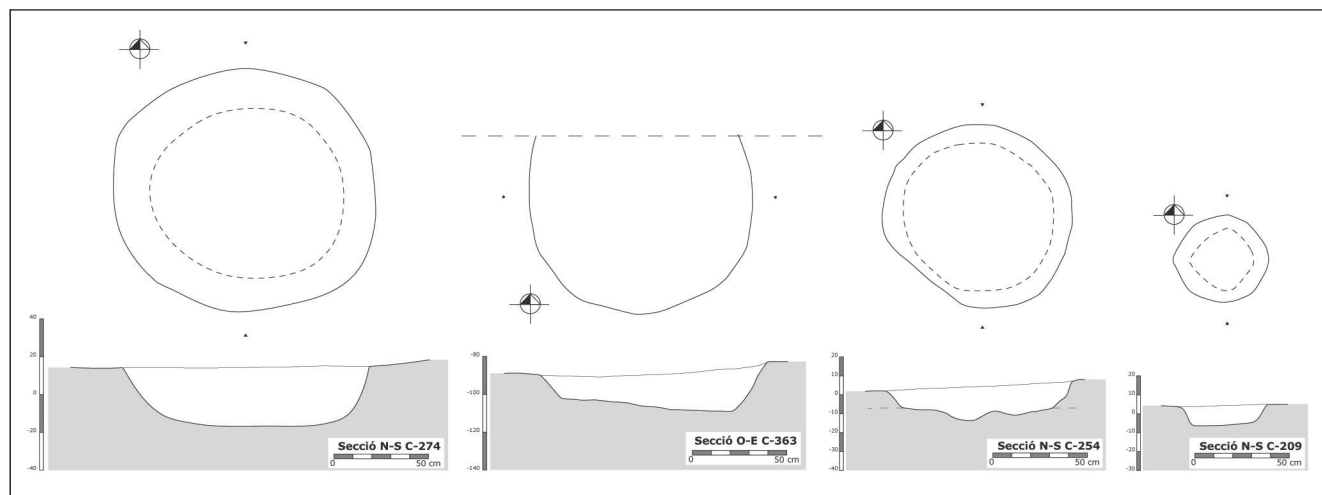


Figura 10. Mostra d'algunes seccions de les cubetes documentades.

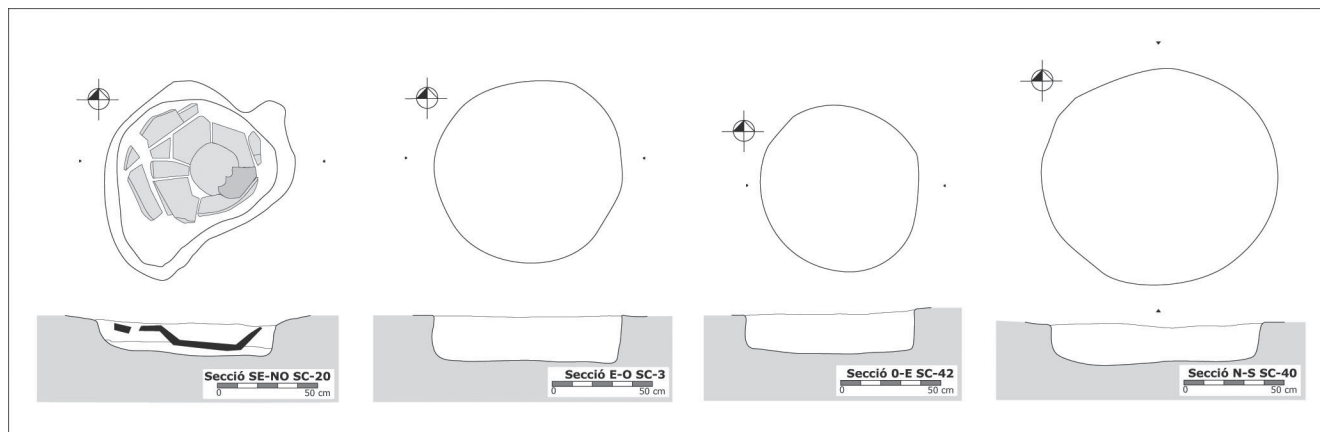


Figura 11. Perfils de les fosses identificades com a suports de contenidor.

estructura del neolític final de 60 cm de diàmetre superior i una fondària de 30 cm, la qual va ésser interpretada com una fossa destinada a fixar una gran tenalla de provisions (Francès 1995: 157). També, a Can Roqueta s'ha documentat un cas força únic d'un retall de planta ovalada i fons còncav de 22 cm de profunditat. Es van recuperar dos vasos, un d'aquests quasi sencer i que possiblement havia estat esclafat per un bloc que es trobava *in situ*, sobre el vas (Carlús *et al.* 2007: 70).

## Les fosses

En el cas de Minferri s'ha tingut en compte com a variable bàsica per a la classificació de les estructures, la funcionalitat primària d'aquestes.<sup>11</sup> Hem pogut establir una distinció entre les fosses potencialment menys excavades, anomenades fosses simples, i aquelles amb una major profunditat, les sitges. Les fosses, i sobretot en la majoria dels casos de les estructures profundes, com ja hem dit, la funció de conservació és la més probable i la principal. No obstant això, cal tenir en compte que, en general, poques estructures han estat descobertes en ús primari, i que aproximar-nos a les funcions prèvies i anteriors a la reutilització d'aquestes com a dipòsits, sense indicadors clars en l'àmbit morfològic i sedimentari, sol ser delicat.

Així, doncs, l'aspecte morfològic és un aspecte important en tant que, juntament amb la previsió de la reserva ja sigui a llarg o mitjà termini, marcarien la diferència entre una fossa tipus sitja i altres fosses simples, menys profundes. A través de les formes i mesures conservades s'ha intentat fer una classificació de tipus funcional, respecte les fosses profundes; les fosses obertes, amb el diàmetre màxim a la part superior, s'han relacionat amb l'emmagatzematge de gra destinat al consum a curt-mitjà termini, mentre que les estructures amb coll estret estarien vinculades a les reserves a llarg termini (Francès 1995: 152).

Una altra qüestió al voltant d'aquest tipus de fosses, i intent d'establir paràmetres discriminatoris,

és la interpretació de les diferents tipologies en tant que estructures destinades a contenir productes diferents. Segons Miret (2009: 68) les fosses de forma troncocònica, ovoides i d'ampolla es podrien interpretar raonablement com a sitges per emmagatzemar cereals, en canvi, les fosses de morfologia cilíndrica podrien tenir utilitats diferents. Als treballs etnogràfics, la llista dels aliments conservats és àmplia i inclou tota mena de cereals, lleguminoses, arrels i tubercles, fruita seca i farratges per als animals. Aquests paral·lels etnogràfics ens indiquen que sigui quina sigui la morfologia de la sitja, aquesta pot ser utilitzada per conservar gra (Alonso 1999). El que sabem segur és que cal seguir indagant i treballant en aquesta línia concreta, tant arqueològica com etnogràfica, per poder retratar noves realitats i aportar observacions.

## Fosses simples

Pel que fa a la seva distribució espacial, aquestes es localitzen per tota l'àrea excavada, sense seguir cap patró establert. Tanmateix, observem una petita concentració i aglomeració al nord, on també apareixen gran quantitat de fosses profundes, a causa de la poca erosió que ha patit el terreny (figura 8). Sembla que en aquesta zona hi va haver una explotació més intensiva de l'activitat i del terreny que no pas als sectors situats al sud, provocant la superposició accidental o intencional d'algunes de les estructures. Aquesta és difícil d'interpretar sobretot en conjunts

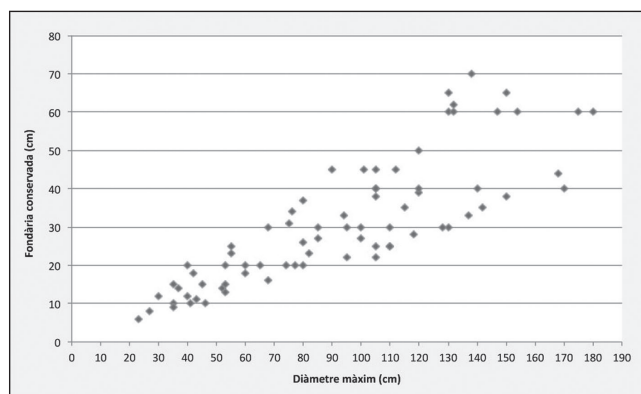


Figura 12. Índex diàmetre màxim/fondària de les estructures identificades com a fosses simples.

11. Evitant la confusió que genera molt sovint la interpretació d'algunes fosses com a "dipòsits d'escombraries votius", considerant que aquesta funció respon en molts casos a la seva reutilització.



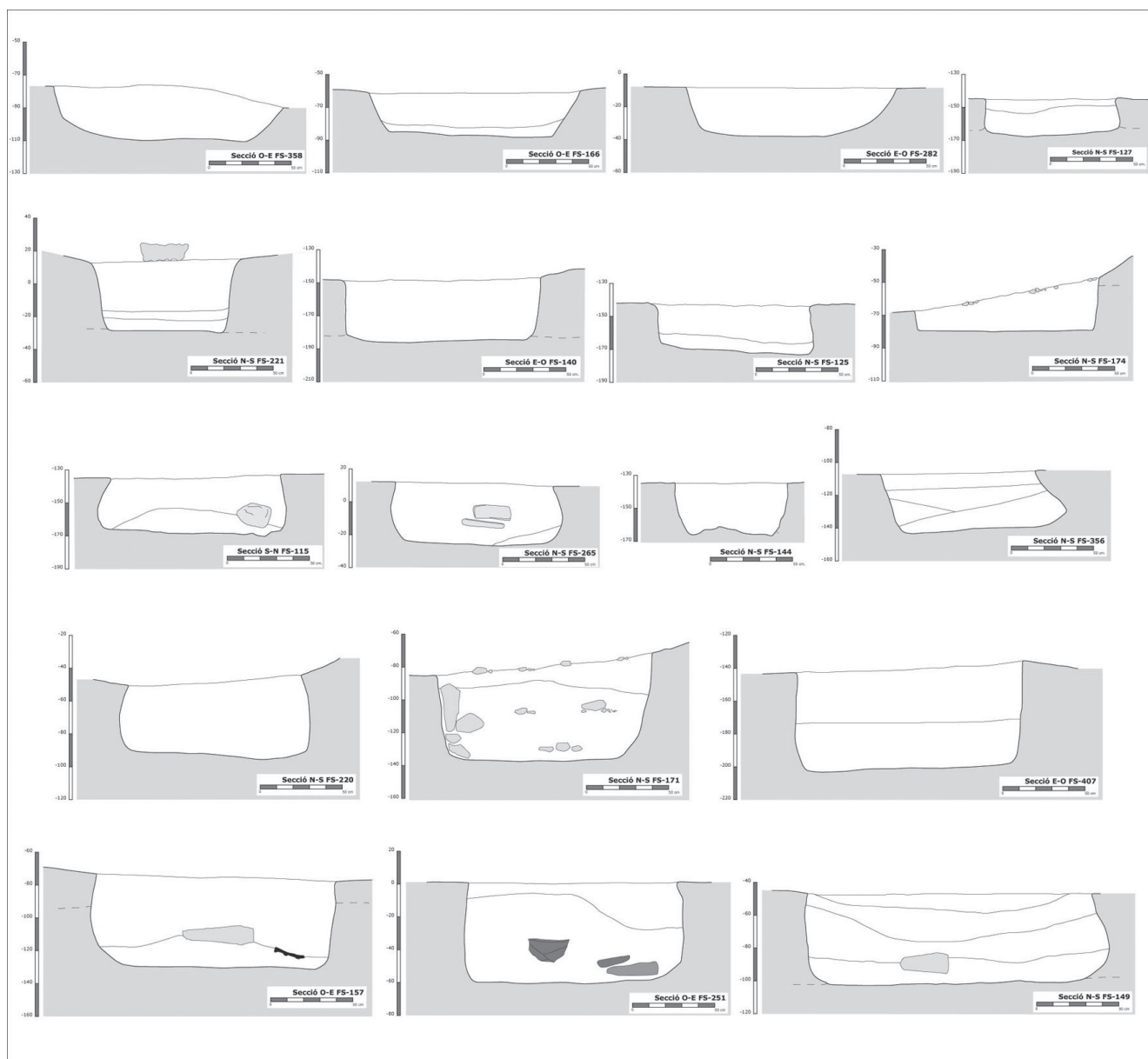


Figura 13. Principals tipus de perfils de les fosses simples presents a Minferri.

de funcionalitat indeterminada, singulars i complexos, els quals agrupen no solament fosses simples, sinó petites cubetes i forats de pal.

L'anàlisi de les fosses simples (figura 12) ens permet corroborar que majoritàriament presenten planta circular (80%) —l'ovalada i la irregular són minoritàries. Pel que fa al perfil, els perfils exvasats i les parets obliqües i verticals ocupen el 51%. Mentre que els diàmetres es troben compresos entre els 23 i els 175 cm, les profunditats es troben entre els 6 i els 70 cm. Aquestes estructures tenen el fons tant pla com còncav. Algunes d'elles de major fondària podrien correspondre a un tipus de fossa troncocònica divergent. El 37% correspon a les estructures amb un perfil de tendència rectilínia amb parets rectes i fons pla —en poquíssims casos tendeix a la concavitat—, és a dir, a les fosses cilíndriques. I, a l'últim, el 12% d'estructures adopten un perfil reen- trant, tant de parets rectes com còncaves. Respecte al fons, el més abundant és el fons pla (72%) i el

còncav (22%), seguit per l'inclinat i l'irregular, amb un 3% cada un (figura 13).

Tal com hem apuntat ja en aquest apartat, a aquest tipus de fosses simples se'ls atribueix una funció de conservació, això no obstant, cal dir que algunes d'elles, amb poc material i restes constructives en el seu interior, també podrien haver format part d'estructures d'elevació. Les fosses simples, amb les parets reen- trants, podrien correspondre a fons de sitges de secció troncocònica (figura 13, fosses 115, 220, 265, entre d'altres), originalment més profundes, que han estat seccionades d'antic o en l'actualitat. La mateixa casuística tindria lloc amb algunes fosses cilíndriques amb un perfil recte i fons regular, les quals podrien ser bases de fosses més profundes (figura 13, fosses 125, 140, 407, per exemple). Tanmateix, s'han documentat estructures, del tipus fossa simple, amb un bon estat de conservació, ja que es troben excavades just al costat de fosses més profundes, gairebé senceres, sense coll, amb un diàmetre superior inferior

o no al de base, que podrien haver funcionat com a dipòsits de productes vegetals, forats de previsions, rebosts, salaons o de farratge per al bestiar (Villes 1981; Pérez *et al.* 2012), i no com a fosses escapçades interpretades com a fons de fosses més profundes.

Pel que fa a l'anàlisi del rebliment, el 61% de les estructures estan formades per un únic nivell d'amortització, el 25% per dos nivells i el 13% per tres o més de tres. Només el 6% de les fosses presenten rebliments amb un grau d'antropització notable, amb gran quantitat de matèria orgànica (carbons i grans). Nogensmenys, tan sols una de les estructures conté gran quantitat de materials arqueològics com ara ceràmica, fauna, indústria lítica i restes constructives. Les estructures restants són molt pobres quant al material.

Pel que fa a gairebé la totalitat de les fosses simples, aquestes presenten nivells poc antròpics, amb poca matèria orgànica (49%), o nivells sense matèria orgànica (45%). Quant al primer tipus, el tret comú a totes les estructures és la matèria orgànica —macro restes vegetals—; la ceràmica també apareix en la gran majoria; la presència de la indústria lítica i les restes constructives ja és més minoritària, i, a l'últim, el macro utilatge lític, gairebé inexistent. Respecte al segon tipus de nivell, el 75% dels rebliments són completament estèrils, sense cap tipus de material, i de la mateixa composició del sòl geològic on es troben excavades. És probable que aquests sediments naturals abocats proveniguin de l'excavació d'altres fosses limítrofes. El 25%, malgrat que continguin algun tipus de material arqueològic, com ara ceràmica, indústria lítica i, en menys mesura, macro utilatge lític —bases de molins vaivé— i restes constructives, aquests són molt escadussers. Per acabar, en tres estructures s'ha documentat l'existència d'una llosa de pedra —anome-

nada tapadora— abocada al fons, la qual forma part del sistema de tancament i senyalització de les fosses de conservació. Aquestes són de pedra calcària i de tendència quadrangular. Mesuren entre 40 i 30 cm de costat, i 10 cm de gruix.

### Fosses profundes (les sitges)

Les fosses tipus sitja constitueixen una de les característiques més rellevants de l'assentament i una de les novetats més espectaculars que el jaciment aporta al coneixement de les activitats relacionades amb l'agricultura durant el bronze ple, en el context de la plana occidental catalana, i de la resta del territori català. A més, és un testimoni clar de la utilització d'aquest sistema d'emmagatzematge a la plana al llarg d'aquest període (Equip Minferri 1997: 172). Aquestes esdevenen la classe d'estructura més nombrosa en el conjunt del jaciment; s'han excavat cent vuitanta-dues fosses documentades/identificades com a fosses tipus sitja (figura 14). Com ja hem dit anteriorment, de moment el gros de les fosses pertanyen a una cronologia del bronze ple, tot i que s'ha identificat un horitzó neolític final en quatre estructures. Aquestes són les fosses 89, 124, 129 i 191, totes elles situades de forma distesa al llarg de la zona excavada, no mostrant cap patró ni organització (figura 15). Sense descartar l'existència de més fosses situades al neolític final, no es pot establir una clara distinció entre les àrees d'ocupació d'aquest període i les àrees d'ocupació del bronze ple, a diferència del recent jaciment de la Cantorella, on se'ns presenten fosses adscrites al primer període cronològic, clarament focalitzades en una zona determinada, i fosses pertanyents al segon d'ells, situades en indrets puntuals (Escala *et al.* en premsa).

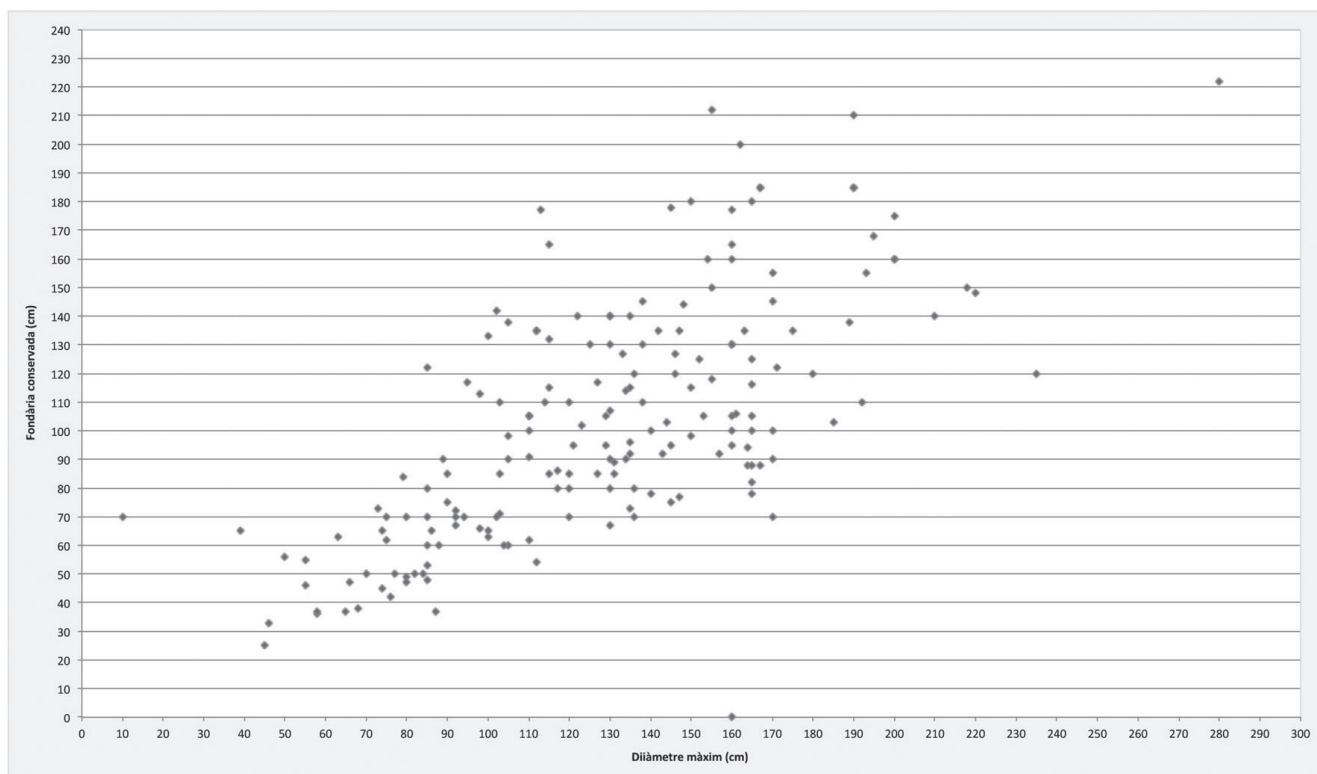


Figura 14. Índex diàmetre màxim/fondària de les estructures identificades com a fosses profundes.

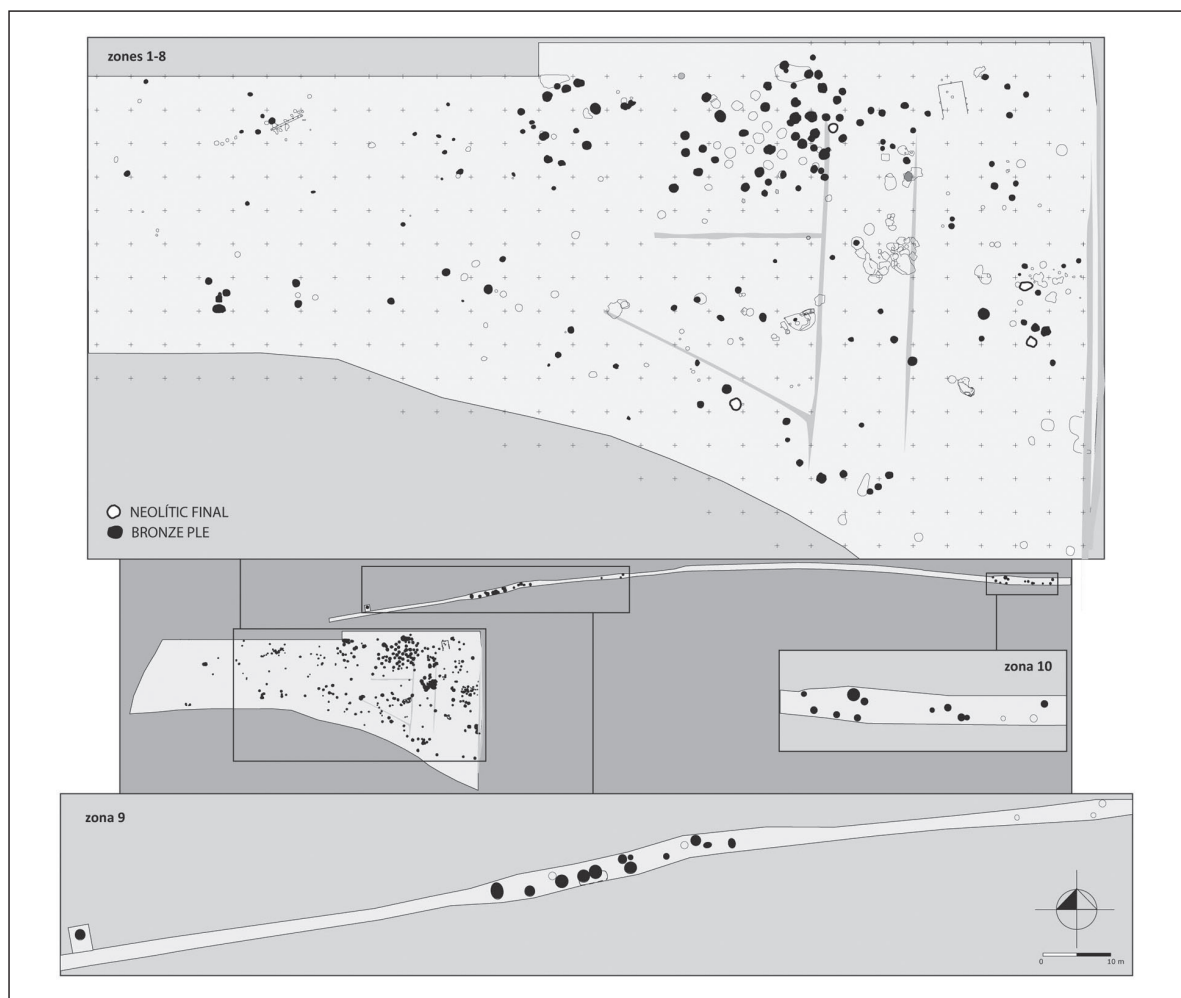


Figura 15. Planta amb la localització de totes les fosses tipus sitja; les del neolític final i bronze ple.

La presència d'aquest tipus d'estructures en un jaciment és una de les evidències més clares per a determinar l'existència d'un sistema tradicional d'emmagatzematge de productes agrícoles, fonamentalment cereals, que garanteix la seva conservació a mitjà i llarg termini (Asensio *et al.* 2002: 125). Cal dir, però, que han estat localitzats altres sistemes per emmagatzemar productes agrícoles, com és el cas de les tenalles de menor capacitat. Hem de suposar, també, que utilitzaven sacs i cistells fabricats amb materials vegetals.

### Distribució espacial

Pel que fa a la distribució espacial, la gran majoria d'estructures es troben localitzades per tota l'àrea excavada, formant petites agrupacions o concentracions més o menys nombroses, deixant espais oberts sense la seva presència. Aquestes sempre es localitzen cap al nord, encara que de manera diversa, atès que en aquest es troba l'agrupació més gran de fosses, i més intensiva. Principalment, es palesa una major concentració en la zona on els llims no han estat arrasats (figura 8). Aquesta intensificació ha provocat que algunes estructures es retallessin les unes a les altres, cosa que ens dona informació sobre la qüestió de la cronologia relativa del conjunt. En alguns casos s'observen superposicions d'estructures diferents,

com ara la sitja 352 excavada en l'interior de la 131; o la fossa profunda 160 excavada a l'interior de la fossa simple 163, que al mateix temps és retallada per una fossa irregular (figura 16). Els rebliments independents de cadascuna de les estructures palesen el seu funcionament diacrònic; no obstant això, els materials recuperats no permeten precisar la seva cronologia individual, que aparentment no difereix gaire temporalment. Així doncs, l'ocupació prehistòrica de Minferri ha provocat l'aparició de certes zones d'emmagatzematge, corroborades pel nombre elevat tant de fosses simples com de profundes. Tot i així, aquesta és una fotografia del resultat d'una llarga història, no un viu reflex d'un moment determinat. Així doncs, el problema de la contemporaneïtat de les estructures, i de quines funcionen amb quines, i en quin moment, segueix sense resoldre, tot i que es pugui apuntar alguna observació.

### Tipologia de fosses

Seguint en la mateixa línia dels darrers treballs que s'han realitzat sobre Minferri (Equip Minferri 1997; Alonso 1999; Prats 2011), la primera aproximació comparativa en base a la morfologia de les fosses tipus sitja s'ha dut a terme a partir d'una tipologia consensuada, per tal d'establir de forma inequívoca les similituds i diferències entre elles. Per classificar

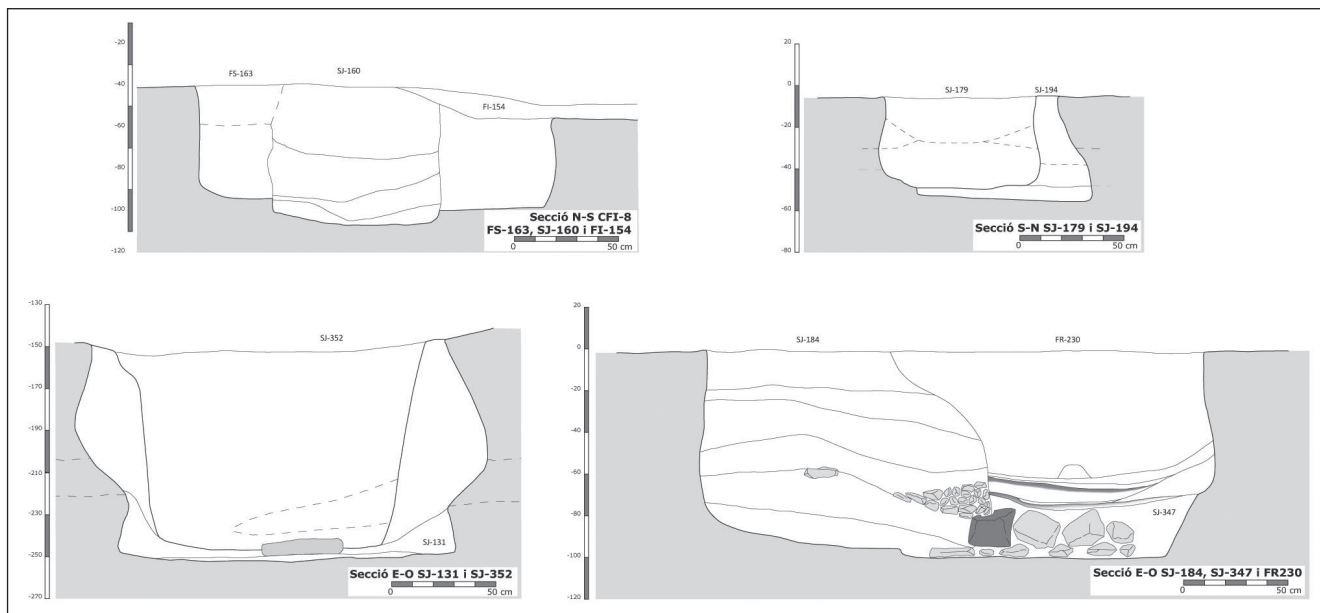


Figura 16. Alguns exemples on es mostren els diferents tipus de superposició de les estructures.

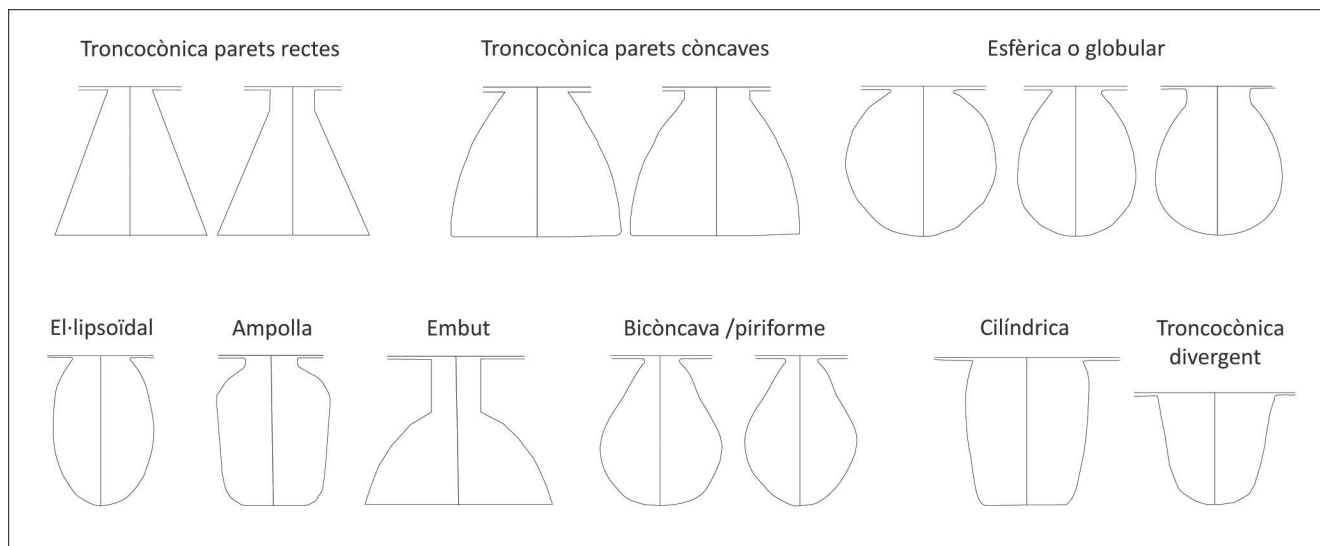


Figura 17. Tipologies de les fosses tipus sitja a partir la seva secció.

el conjunt de sitges recuperades al jaciment, hem utilitzat principalment el contorn de la secció. La planta de la boca de tendència circular i ovalada és majoritària. La seva tipologia es pot resumir en dos tipus fonamentals (Reynolds 1988: 85): tancades o de parets convergents i obertes o de secció cilíndrica. Mentre que en el primer dels casos, n'hem diferenciat 6 subtipus (sitges truncocòniques de parets rectes o de parets còncaves, esfèriques, el·lipsoïdals, bicòniques, d'ampolla i embut) segons el perfil de les parets, en el segon només hi han dues formes (sitges cilíndriques i truncocòniques divergents) (figura 17):

— *Sitges truncocòniques*:<sup>12</sup> és una de les morfologies més corrents, ja que es coneix des del neolític i

es troba escampada gairebé per tot el món (Miret 2009: 54). Són estructures amb un diàmetre de base major al de la boca i amb parets convergents des de la inflexió paret-base. Segons les parets de la sitja, les quals poden ser rectes i formar un tronc de con més o menys regular o bé poden estar una mica bombades, aquestes les hem classificat en: truncocòniques de parets rectes i truncocòniques de parets còncaves.

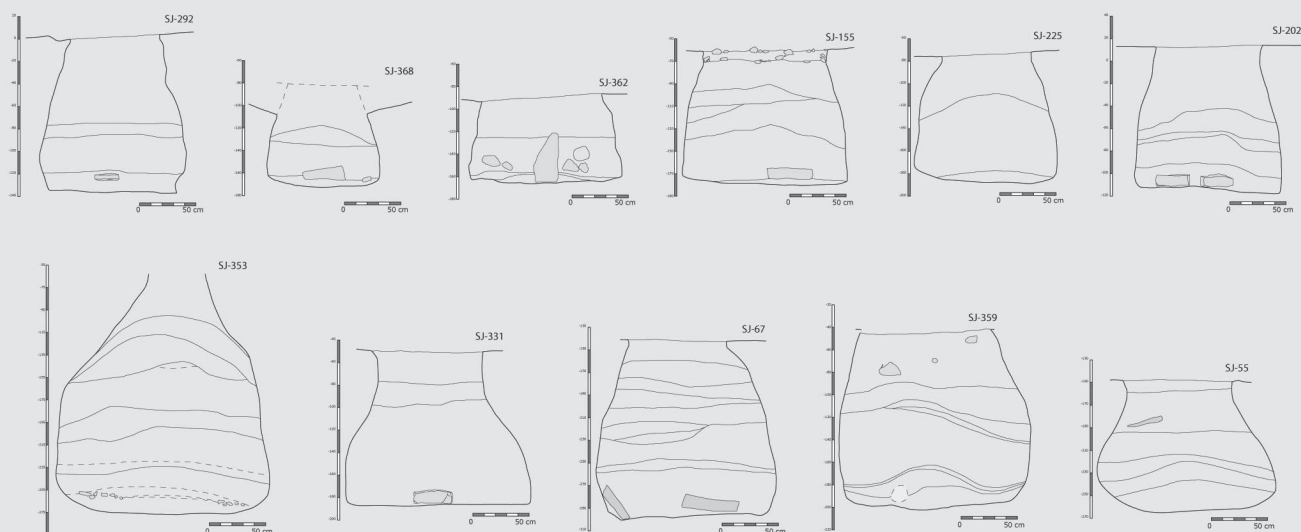
- *Sitges esfèriques o globulars* (o de tendència esfèrica): fosses amb el fons còncau (alguna d'elles presenta una petita base plana) i el diàmetre màxim a mitja alçada de la fossa.
- *Sitges de secció en forma d'embut*:<sup>13</sup> estructures formades per un coll prominent (de parets rectes o convergents) i per un cos truncocònic (de parets

12. Cal tenir en compte que els processos de neteja i el manteniment de les parets poden haver modificat la seva morfologia originària, fet que provoca cert grau de confusió a l'hora d'atribuir alguna de les estructures a un dels dos tipus de sitges truncocòniques.

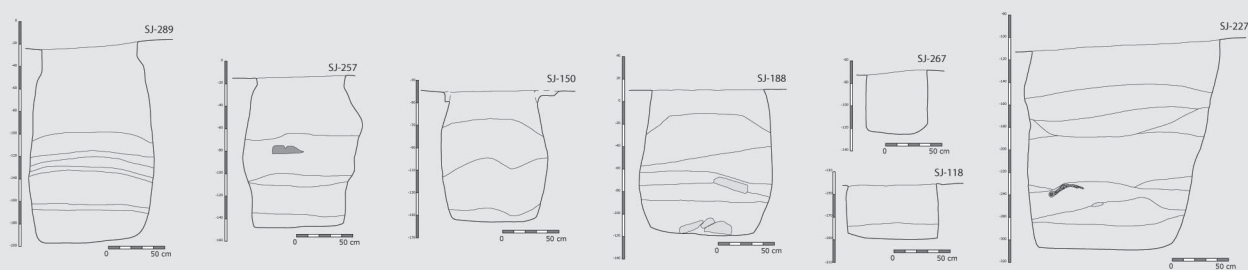
13. Gransar (2000) anomena un tipus semblant de sitja "truncocònica amb xemeneia".



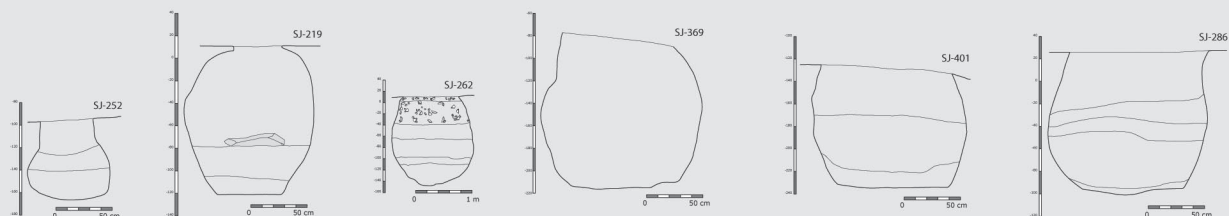
### TRONCOCÒNIQUES (parets rectes i parets còncaves)



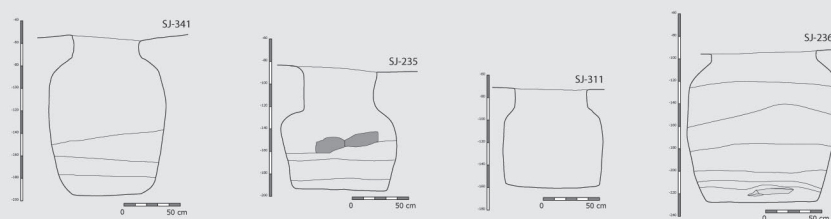
### CILÍNDRIQUES



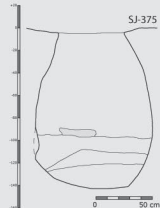
### ESFÈRIQUES



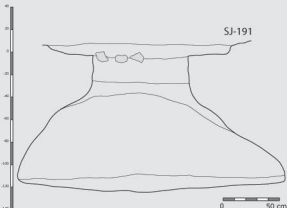
### AMPOLLA



### EL·LIPSOÏDAL



### EMBUT



### TRONCOCÒNICA DIVERGENT



Figura 18. Alguns exemples de sitges arqueològiques de Minferri corresponents a les diferents tipologies documentades.

bombades o rectes). El diàmetre del fons, en els dos casos documentats pla, és tres vegades major que el de la boca.

- *Sitges de secció en forma d'ampolla*: fosses en forma de rectangle arrodonit (verticalment), acostumen a presentar coll amb parets rectes i fons pla.
- *Sitges cilíndriques*: estructures amb parets verticals, generalment de fons pla i còncau, i amb diàmetres de boca i base molt semblants. Aquestes, que les tenim documentades des del neolític, han perdurat fins al segle xx en petites sitges dedicades a l'autosubsistència a Algèria i Jordània, i en fosses de mida més gran al nord-est d'Hongria i a la Índia (Miret 2009: 54).
- *Sitges de secció el·lipsoïdal*: fosses amb el fons còncau i el diàmetre màxim a mitja alçada (Bouso *et al.* 2004: 80).
- *Sitges de secció bicòncava*: estructures amb fons pla, diàmetre màxim a mitja alçada i parets relativament rectes.
- *Sitges de secció troncocònica divergent*: fosses, segurament escapçades, que han perdut un bon tros de la part superior. Podrien haver tingut una forma originària bicòncava (piriforme).

La diferenciació entre cilíndriques i troncocòniques, de vegades difícil a causa de l'arrasament d'aquestes, l'hem adaptat a partir del següent índex: diàmetre inferior/diàmetre superior\*100. Les sitges troncocòniques tenen un índex superior a 120, i les cilíndriques inferior. Aquesta solució permet un cert marge de tolerància per aquelles sitges que presenten parets molt lleugerament inclinades i, en conseqüència, alguns dubtes per fer-ne la classificació (Alonso i López 2000: 290) (figura 18).

Les sitges troncocòniques són les més nombroses, el 43%, entre les quals aproximadament la meitat presenten les parets rectes i la meitat les parets còncaues. Les segueixen les sitges cilíndriques representant el 35% del total de les estructures; amb un 9% les esfèriques; les sitges amb forma d'ampolla presenten el 5%; les troncocòniques divergents, el 3%, i les irregulars, el 2%. A l'últim, trobem les estructures bicòncaves, de tipus embut i el·lipsoïdal, cada una representant l'1% (figura 19). Per tant, queda palesa la convivència de diversos tipus morfològics de sitges en un mateix jaciment. Convivència perfectament documentada tant en l'àmbit arqueològic com en l'etnogràfic.

Respecte a la seva distribució per tipologies, les sitges de secció cilíndrica es concentren al nord, malgrat que també les podem trobar repartides per cadascuna de les zones; les sitges tipus ampolla són al nord-oest, tocant pràcticament el límit de la zona excavada, i les dues documentades en forma d'embut les trobem al centre i sud de l'àrea en extensió. Pel que fa a les sitges troncocòniques, la seva localització és homogènia. Podem especificar, però, que les de parets rectes tendeixen a concentrar-se al nord-est i les de parets còncaues a tota la franja nord de la zona excavada. Les sitges esfèriques o globulars es distribueixen al llarg de tot el límit nord i el límit sud de l'àrea amb cap testimoni a la zona central del jaciment. A l'últim, les fosses de tipologia bicòncava, el·lipsoïdal i irregular se situen a l'est, i les tronco-

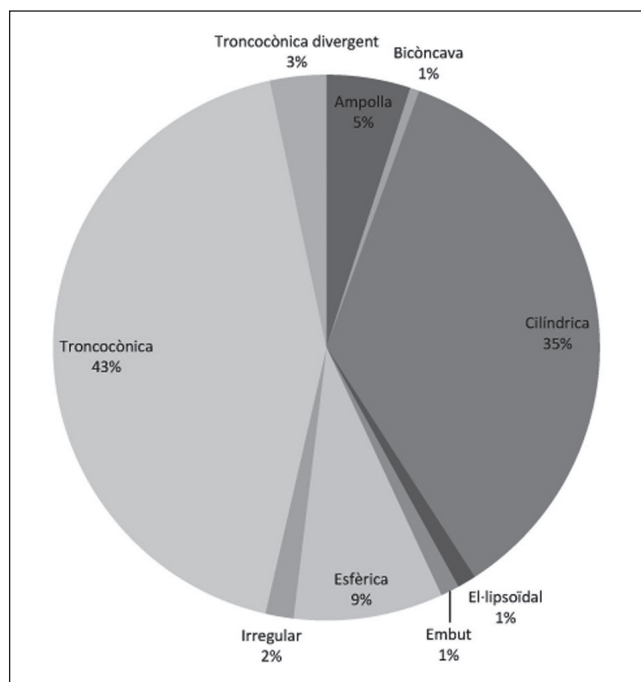


Figura 19. Tipologies de les fosses tipus sitja a partir de la seva secció.

còniques divergents al centre i oest, en zones més arrasades (figura 20).

Pel que fa al fons, la majoria d'estructures presenten un fons pla, seguit del còncau, l'inclinat, l'irregular i el convex. Quan conserven el coll, el de parets rectes és el més representatiu i el de secció troncocònica o exvasada és molt minoritari.

En analitzar les fondàries, a Minferri les sitges van des dels 35 cm fins als 222 cm de profunditat. Gairebé la meitat d'aquestes, un 42%, mesuren entre 50 i 100 cm; un 36% es troben entre els 100 i 150 cm; un 12% entre 150 i 200 cm; un 8% menys de 50 cm, i, finalment, un 2% tenen poc més de 200 cm.

La relació entre la fondària real i el diàmetre superior ens deixa veure la variabilitat de dimensions de les fosses tipus sitja, que van des de 0,5 fins a 4. El 48% de les estructures estan per sota de 0,9; un 23% està entre 1 i 1,2; un 20% tenen una ràtio entre 1,3 i 1,7 i un 9% és superior a 1,8. Per tant, les estructures tendeixen a ser més amples que fondes, adoptant principalment formes troncocòniques en els índexs més alts, a diferència d'altres jaciments com Mas d'en Boixos-1 i Can Roqueta II, que prenen formes cilíndriques i el·lipsoïdals, i solament el·lipsoïdals, respectivament (Bouso *et al.* 2004: 81).

Respecte al diàmetre superior, la majoria de fosses tipus sitja oscil·len entre els 39 i els 185 cm, la mitjana és de 99 cm, i el diàmetre inferior es troba entre els 27 i 260 cm. Pel que fa al diàmetre màxim, les estructures tendeixen a unes amplades d'entre 100 i 150 cm (43%). A continuació tindríem unes de les estructures més amples, d'entre 150 i 200 cm, que representen un 32%. Segueixen les sitges més estretes, d'entre 50 i 100 cm (23%), i, finalment, les fosses amb un diàmetre màxim inferior als 50 cm (2%).

Cal tenir present que les formes conservades són parts de les formes reals. Aquestes en la majoria dels

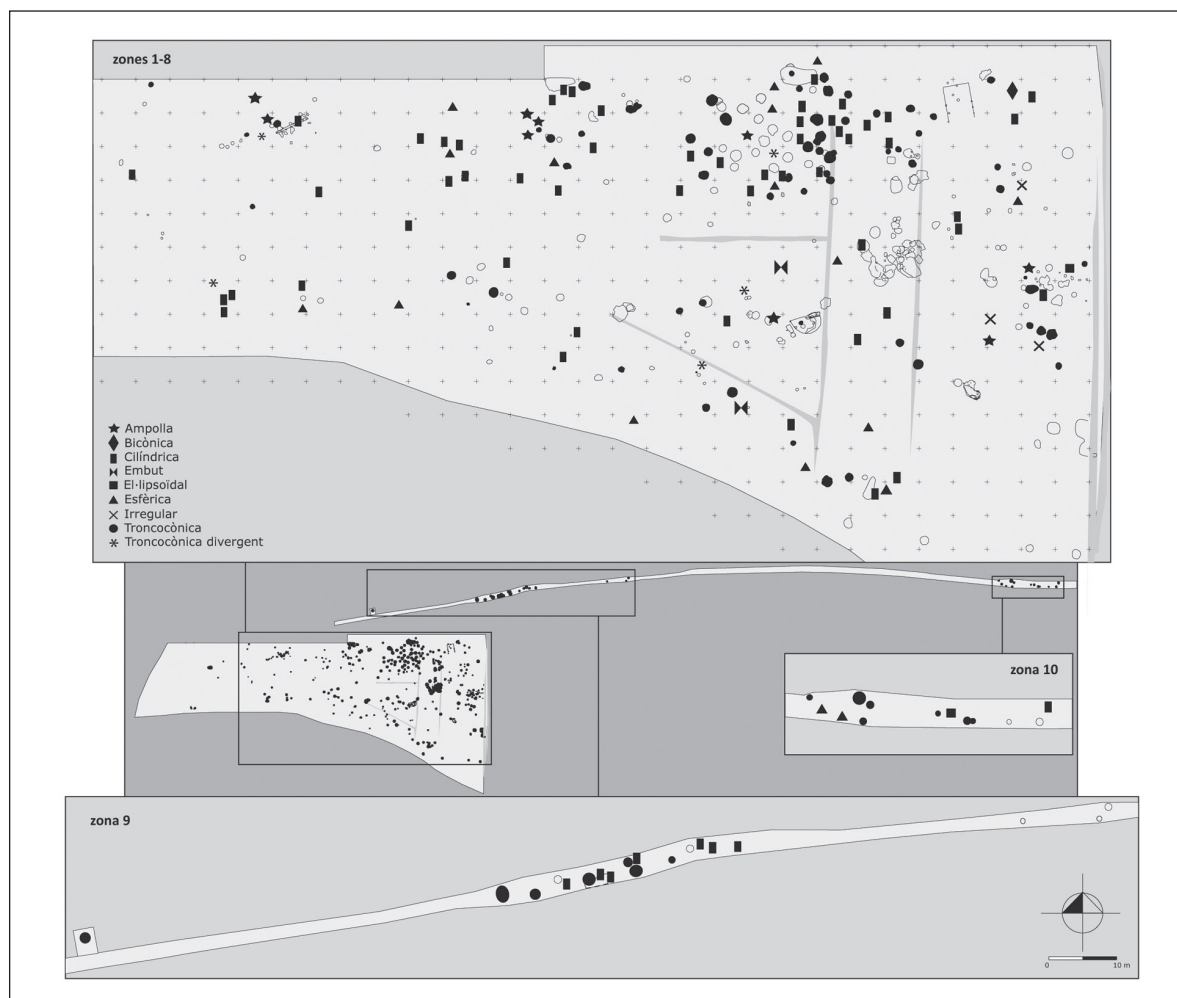


Figura 20. Planta de Minferri amb la distribució de les diferents fosses tipus sitja segons la seva tipologia.

casos es presenten deformades a causa de l'escapçament de la part superior (arran dels treballs agrícoles), de filtracions d'aigua (perquè estan excavades a les graves), de caus i desprendiments de parts de parets i de les boques de les estructures durant el procés de neteja i condicionament. A més, la part més fràgil de la sitja és la boca i de fet és la causant que, en degradar-se, acabi generant el seu abandonament. Aquesta fragilitat explica que a moltes excavacions es documentin estructures amb una obertura de boca generalment superior a l'original. També, aquestes dimensions s'expliquen per alteracions postdeposicionals. En molts casos el nivell d'arrasament de les estructures és tal que es fa difícil discernir entre una sitja i altres tipus de fossa. Nogensmenys, com ja s'ha dit, creiem que Minferri destaca per una bona conservació morfològica de les estructures —respecte d'altres jaciments similars excavats—, ja que la major part d'aquestes es presenten quasi intactes, arrasades lleugerament en la part superior. Això ens permet acostar-nos al volum d'una manera més aproximada que en altres jaciments.

### Anàlisi del rebliment

L'anàlisi de la dinàmica dels rebliments de les fosses tipus sitja ens dona informació de l'activitat posterior a la seva amortització. Les fosses profundes

presenten una sèrie de dipòsits més complexos, a diferència de les anteriors fosses. Gairebé la meitat de les fosses tipus sitja han estat emplenades d'un sol cop (20%) o en dos cops (20%), amb la intenció voluntària d'obstruir i de no deixar al descobert les estructures. En aquests casos, els conjunts de pedres, terra i graves són força significatius, amb un índex baix de materials arqueològics, tot i que també ens hem trobat amb rebliments completament estèrils provinents del mateix subsòl. Tal com acabem de dir, els nivells de rebliment —que no són estèrils— presenten un grau baix d'antropització, amb poca matèria orgànica, representada per la presència de carbons. La ceràmica és el material que apareix en major mesura, juntament amb pedres i graves. En algun cas se'ns presenta algun fragment d'indústria lítica i restes constructives.

Així, doncs, el 60% de les fosses profundes conté més de tres nivells d'amortització, fins arribar als dotze, que és el màxim. En aquest conjunt d'estructures comença a augmentar el nivell antròpic de les amortitzacions, tot i que encara trobem rebliments amb poca matèria orgànica i sediments de l'horitzó edafològic, sobretot pel que fa a les fosses de tres i quatre estrats arqueològics. En observar les amortitzacions de les fosses profundes amb més de cinc nivells, aquestes alternen rebliments compostos total-

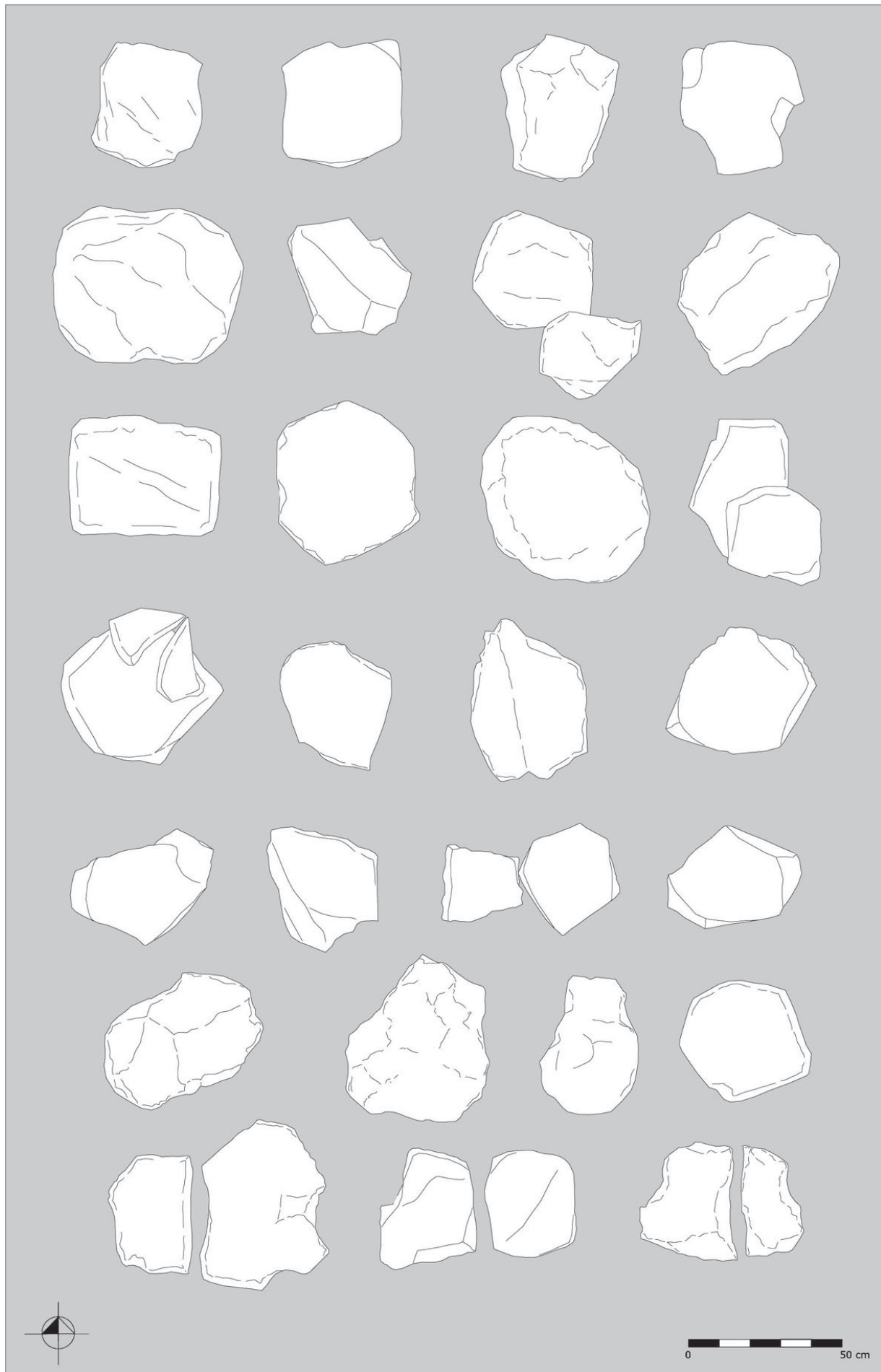


Figura 21. Làmina on es mostren algunes de les pedres-tapadores localitzades a les estructures de Minferri. Podem observar la varietat de dimensions i morfologia.



ment per cendres, o nivells antròpics rics en matèria orgànica, totalment intencionats, argiles cremades, amb caigudes de boca i paret a causa de la seva reutilització, i terres que han entrat per l'acció natural perquè han estat al descobert durant un període de temps. La presència de residus de combustió dins aquestes fosses sol anar lligada al buidat de dipòsits relacionats amb la presència de foc i/o fogars que es troben als nivells superiors del jaciment (figura 18).

Els materials més representats són les ceràmiques (54%) i les restes de fauna (28%). Respecte d'aquestes últimes, a mesura que s'incrementa l'amortització a les fosses, la seva presència en aquestes augmenta. Val a dir que els abocaments intencionals de pedres (44%), per a segellar l'estructura o un nivell d'aquesta, són molt nombrosos en el conjunt del jaciment. Les restes constructives i argiles cuites assoleixen el 26%, l'origen de les quals vindria de les construccions en elevació del voltant o d'un possible —no corroborat arqueològicament— enlluït de parets. La indústria lítica té una representativitat del 16% i les restes d'inhumacions humanes del 14%. Aquestes apareixen en aquest tipus de rebliments, bastant orgànics i antròpics, els quals es combinen amb nivells de la mateixa composició que el terreny. Ara bé, solen ser estructures de gran capacitat, amb força nivells d'amortització i rics en varietat de materials arqueològics. Normalment responen a enterraments col·lectius, si bé també se'n documenten amb un únic individu. Aquest tipus d'inhumació, en fossa, i en fossa tipus sitja és un tipus de pràctica funerària majoritària, tant en funció primària com secundària (Terrats 2010: 152). És el cas d'algunes fosses documentades a Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès), Can Roqueta II (Sabadell) (Bouso *et al.* 2004), Institut de Manlleu (Osona) (Cruells *et al.* 1989). El mateix que passa amb les restes faunístiques, té lloc amb les restes de paret (12%) que s'han excavat; a mesura que hi ha una reutilització i amortització més gran i intensa de l'estructura, més desgast pateix i més restes trobem.

El material que apareix en percentatges baixos són les restes de macro utilatge lític, els motlles metal·lúrgics i les restes de malacologia i microfauna. Dels nou casos que s'han excavat restes de macro utilatge lític, és a dir, mans i bases de molins de vaivé, els quals denoten certa activitat domèstica, com és la molta, apareixen abocats en sediments amb poca matèria orgànica, pràcticament nul·la, i en algun cas acompanyats de pedres, alguns fragments de ceràmica, indústria lítica i restes constructives. Només dos d'ells s'han trobat en fosses reblertes de sediments antròpics i amb una gran varietat i quantitat de material arqueològic. També cal destacar, ja que no és gaire habitual, la troballa de tres molins sencers, és a dir, les moles actives i les passives juntes, en una estructura.

El fet que aquestes estructures hagin servit com a dipòsits d'escombraries, fa pensar que estiguessin a prop d'una zona d'hàbitat. Després d'analitzar les estructures, per les característiques del seu rebliment i per la quantitat d'aquest, podem dir que les estructures més riques en material arqueològic —quantitat i varietat—, i amb una seqüència d'amortització més gran, són pròximes a les cabanes i zones de produc-

ció documentades. No obstant això, aquesta regla no es repeteix en el cent per cent d'aquestes fosses, a causa del gran ventall de possibilitats que ofereix el jaciment o de l'arrasament d'algunes estructures d'elevació que ha provocat la desaparició de zones d'hàbitat. Amb tot, se'n faria estrany ja que s'han conservat fons de cabanes, amb els seus corresponents forats de pal, les fosses de combustió, cubetes, etc., al llarg de tota l'àrea excavada.

Finalment, s'ha documentat aproximadament una cinquantena d'estructures amb la presència d'una llosa de pedra, abocada al fons de la fossa en la meitat de les fosses, i en l'altra meitat, situada en el segon o tercer rebliment començant des del fons. En molt pocs casos es troba reaprofitada formant part del segellament d'algun nínxol adjacent a l'estructura. Aquestes solen ser de pedra calcària la gran majoria, però també en trobem fetes de roca sorrenca. Adopten figures treballades de tendència quadrangular, i en menys mesura, trapezoïdal i circular, i prenen mesures entre 30 i 60 cm de costat, i al voltant de 10 cm de gruix. La presència d'aquesta llosa, veurem que és una tradició que es va repetint al llarg de l'edat del bronze i que perdura fins a època ibèrica (figura 21).

## Aproximació al volum potencial de les estructures

### Paràmetres previs

En relació amb la capacitat de les sitges, s'ha calculat el volum de totes les fosses tipus sitja excavades del jaciment. S'ha utilitzat el programa de disseny Autodesk AutoCAD per a calcular la capacitat, sempre aproximada, de cada estructura (Prats 2011). Abans de continuar amb l'explicació, s'han de tenir en consideració un seguit de criteris que s'han establert, previs al mateix càlcul.

S'ha adoptat el criteri de la relació entre el diàmetre de la boca i la fondària de l'estructura, desestimant en tot moment com a indicadors de volum aquelles estructures amb una conservació parcial de la seva probable profunditat màxima. No hem tingut en compte aquelles fosses que, a partir d'un índex de conservació basat en la relació entre el diàmetre superior de l'estructura i la seva fondària, han donat  $<0,7^{14}$  (ALBIZURI *et al.* 2011: 19). Al mateix temps, treballem amb fosses que tenen una profunditat superior a 35 cm (Beeching *et al.* 2010: 148). Aquests criteris ens serveixen per a diferenciar les sitges d'altres fosses de funcionalitat indeterminada i/o de possibles sitges amb poca profunditat i amb boques molt amples, amb un alt grau d'erosió i d'arrasament, que podrien haver ocasionat un marge d'error elevat i haver sobredimensionat les capacitats d'emmagatzematge. Per tant, no s'han utilitzat les mateixes estructures que per a l'estudi morfològic.

El càlcul ha estat aplicat a partir de la morfologia arqueològica conservada de cada estructura, la que ens ha restat fins avui en dia. En cap cas no s'han

14. Alguns estudis (per exemple, Mestres i Socias 1993: 49; Bouso *et al.* 2004: 81) la ràtio es troba en la relació entre la fondària real i el diàmetre màxim de l'estructura.

Fossa	ø superior	ø màxim	Fondària	Ratio	Capacitat	Fossa	ø superior	ø màxim	Fondària	Ratio	Capacitat
10	76	143	92	1,21	858	235	80	103	110	1,38	599
16	56	66	47	0,84	116	236	95	147	135	1,42	1533
17	70	135	115	1,64	1257	238	60	103	85	1,42	473
19	44	58	36	0,82	644	243	120	144	103	0,86	1223
31	100	160	177	1,77	2797	244	70	90	75	1,07	411
32	100	129	105	1,05	1118	245	80	112	135	1,69	1048
33	100	155	150	1,5	1944	246	70	75	70	1	256
34	110	130	80	0,73	860	248	125	220	148	1,18	5775
38	133	152	125	0,94	1736	249	50	74	65	1,3	196
44	58	131	89	1,53	668	252	47	73	73	1,55	207
51	40	85	122	3,05	419	257	80	100	133	1,66	855
53	112	112	135	1,21	1330	261	50	65	37	0,74	67
54	60	160	130	2,17	1382	262	100	154	160	1,6	1010
55	100	171	122	1,22	1647	267	55	55	55	1	120
59	105	134	114	1,09	1222	271	50	50	56	1,12	104
64	77	138	145	1,88	1351	286	130	146	127	0,98	2041
66	90	135	73	0,81	735	287	66	74	45	0,68	153
67	87	160	165	1,9	2420	289	87	113	177	2,03	1439
68	118	121	95	0,81	1038	292	80	130	140	1,75	1342
69	90	133	127	1,41	1107	294	120	120	80	0,67	660
70	100	110	105	1,05	809	299	71	92	70	0,99	386
71	87	92	67	0,77	465	304	51	76	42	0,82	137
73	100	115	115	1,15	976	309	70	70	50	0,71	108
86	90	280	222	2,47	7066	310	74	130	140	1,89	1572
87	80	110	105	1,31	528	311	64	89	90	1,41	422
88	122	160	174	1,43	2975	319	50	87	37	0,74	60
89	132	148	144	1,09	1970	323	74	85	80	1,08	329
90	75	123	102	1,36	800	331	100	163	135	1,35	1898
92	68	80	49	0,72	183	341	60	102	142	2,37	812
95	135	210	140	1,04	4019	353	53	190	210	3,96	3866
105	110	110	100	0,91	950	354	105	145	178	1,7	2193
113	65	80	47	0,72	207	355	180	200	160	0,89	5012
114	63	79	84	1,33	326	359	110	170	155	1,41	2926
119	85	102	70	0,82	432	360	103	103	71	0,69	502
124	100	165	78	0,78	1285	361	105	155	212	2,02	3219
126	40	58	37	0,93	62	362	89	136	80	0,9	716
128	125	153	105	0,84	1290	364	130	135	140	1,08	1786
130	85	120	110	1,29	862	366	116	134	90	0,78	1115
136	160	180	120	0,75	2236	367	150	190	185	1,23	4302
137	82	110	91	1,11	731	368	80	100	65	0,81	428
139	80	105	90	1,13	625	369	100	142	135	1,35	1662
148	105	135	92	0,88	965	370	75	75	62	0,83	236
150	75	95	117	1,56	714	372	160	190	185	1,16	4927
153	102	130	107	1,05	1249	373	75	115	165	2,2	1289
155	105	146	120	1,14	1569	374	65	114	110	1,69	724
156	108	157	92	0,85	1269	375	60	105	138	2,3	961
160	75	80	70	0,93	328	376	83	138	130	1,57	1546
161	147	200	160	1,09	4449	377	65	88	60	0,92	254
168	120	161	106	0,88	1665	380	135	150	115	0,85	1816
169	106	130	90	0,85	943	382	130	136	120	0,92	1605
175	126	145	95	0,75	1413	383	118	122	140	1,19	1693
177	90	110	62	0,69	473	384	70	98	66	0,94	377
178	85	85	60	0,71	239	385	145	165	125	0,86	2328
180	98	160	95	0,97	1393	386	125	150	180	1,44	2784
183	112	160	100	0,89	1534	388	120	120	85	0,71	780
184	100	129	95	0,95	613	391	145	193	155	1,07	3529
187	70	86	65	0,93	313	395	125	160	105	0,84	1422
188	100	125	130	1,3	1280	396	95	105	98	1,03	658
189	65	85	53	0,82	242	398	110	175	135	1,23	2764
190	92	131	85	0,92	839	399	125	200	175	1,4	4529
191	85	235	120	1,41	2255	400	100	167	185	1,85	2590
193	133	165	88	0,66	1532	401	115	138	110	0,96	1681
194	102	170	100	0,98	192	402	120	155	118	0,98	1560
197	80	98	113	1,41	696	403	72	94	70	0,97	396
198	117	117	86	0,74	674	405	143	189	138	0,97	3101
202	85	130	130	1,53	1259	410	75	90	85	1,13	417
203	124	165	116	0,94	249	417	100	170	145	1,45	2176
210	55	55	46	0,84	93	418	180	218	150	0,83	4400
219	44	115	132	3	958	419	90	130	67	0,74	823
222	130	162	200	1,54	3345	425	150	195	168	1,12	4019
225	80	127	117	1,46	1095	428	118	135	96	0,81	1054
226	82	92	72	0,88	363	429	110	165	180	1,64	2991
227	167	167	185	1,11	3379	430	105	150	98	0,93	1393
228	100	127	85	0,85	1053	431	142	160	160	1,13	2966
229	85	85	70	0,82	349	433	115	117	80	0,7	915
233	80	115	85	1,06	628	435	130	160	130	1	1938

Figura 22. Taula de dades de les 152 estructures analitzades; diàmetre superior (cm), diàmetre màxim (cm), fondària conservada (cm), la ràtio és la profunditat/diàmetre superior, i la capacitat (litres).

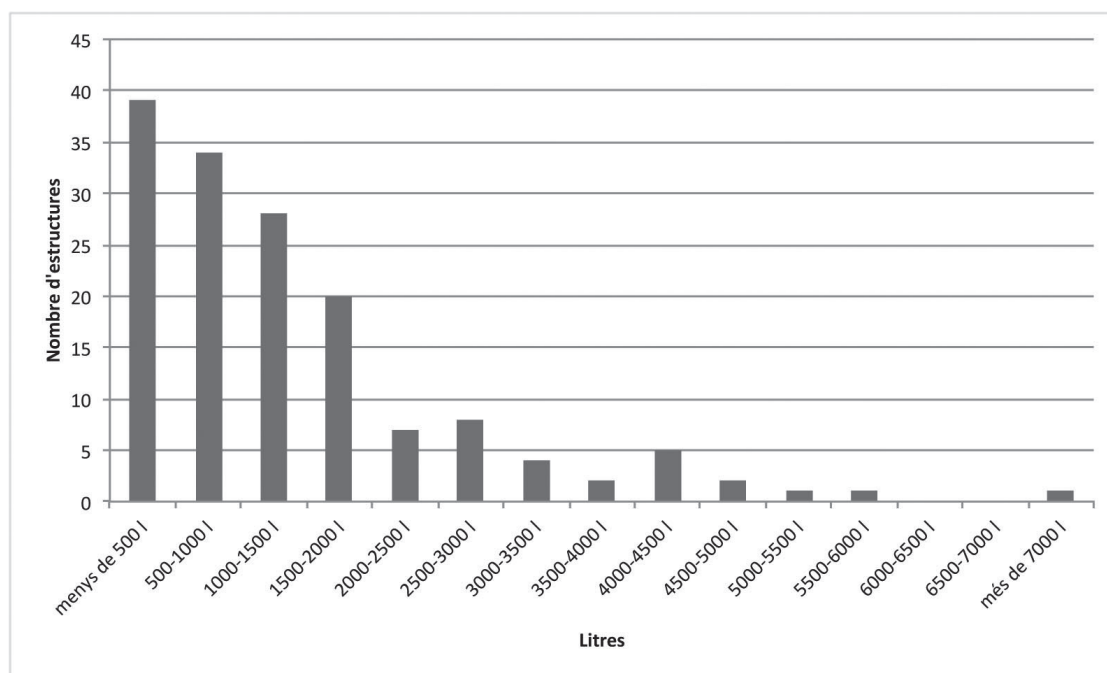


Figura 23. Gràfica de representació de les franges de volums de les estructures.

restituït ni els perfils ni la part superior de les fosses, escapçada a causa de l'erosió natural i antròpica que han sofert al llarg del temps. Per tant, el bon estat de conservació del jaciment ha fet que no es tingués com a objectiu tornar al volum original hipotètic.<sup>15</sup>

Per tal d'aconseguir una curosa quantificació de les capacitats, d'una banda, han quedat fora del comptatge totes aquelles estructures que han estat retallades per altres i, per tant, no han conservat la seva forma originària. Sols en resta el fons i/o alguna de les parets. Per exemple, l'estructura 347 que està retallada per la 184 i, per tant, només conserven el fons de l'estructura (figura 16). De l'altra banda, tampoc s'han analitzat les fosses que a causa del seu abandonament en un moment determinat de la seva història, les parets s'han degradat i han provocat la deformació tipològica originària de tres quartes parts de les estructures.<sup>16</sup>

Així doncs, després d'aplicar tots els paràmetres descrits anteriorment, de les 182 fosses profundes classificades, n'han restat 152, les quals han estat les usades per a realitzar l'estudi de les capacitats (figura 22).

### Resultats volumètrics

La capacitat d'emmagatzematge de les sitges és una de les poques dades que ens pot aproximar a la utilització primària d'aquestes estructures. Després d'haver aplicat la corresponent metodologia, obtenim com a resultat les següents volumetries (figura 23).

Amb aquestes dades es constata una gran variabilitat en les volumetries al llarg de tot el jaciment.

15. No es descarta, però, fer-ho en altres jaciments on el grau d'erosió i arrasament sigui molt més alt.

16. És el cas de les fosses 129, 131 i 381.

Observem doncs que en les fosses profundes encara que siguin relativament properes morfològicament els volums són bastant més variats. En canvi, les fosses simples constitueixen un tipus homogeni tant pel que fa a la seva morfologia com al seu volum. La quantificació de les fosses en grups que comprenen franges de 500 l ens permet esbossar-hi algunes tendències. La major part de les estructures (80%) tenen una capacitat inferior a 2.000 litres. El grup més representatiu són les sitges amb una capacitat de menys de 500 litres (26%), seguides de les que tenen entre 500-1.000 litres i de les d'entre 1.000-1.500 litres, representant un 22% i 18% respectivament, i finalment les d'entre 1.500-2.000 litres (13%). A partir dels 2.000-2.500 l, el nombre de fosses descendeix notablement. Malgrat això, la seva representativitat assoleix gairebé una quarta part del total (20%). El volum de mitjana és de 1.399 litres i la mediana de 1.048 l. Aquests barems són aproximats i s'acosten als documentats als jaciments del mateix horitzó cronològic situats al prelitoral català: Can Roqueta II i Mas d'en Boixos 1. El primer presenta una mitjana de capacitat de 1.248 litres i el segon de 1.428 litres. Pel que fa a la seva distribució al jaciment, vegeu figura 24.

Un cop aconseguit el volum conservat de les diferents estructures d'emmagatzematge i havent-les classificat tipològicament, veurem si es pot establir algun tipus de relació entre la morfologia/capacitat. En general, les estructures de major capacitat tendeixen a associar-se als perfils troncocònics i globulars, mentre que les de menor cabuda tendeixen al perfil cilíndric.

Com es pot apreciar en el gràfic (figura 25), a Minferri les seccions de tipus cilíndric i troncocònic són les dues tipologies que tenen representativitat en tots o gairebé tots els grups de capacitats. Aquestes són les majoritàries —seguides per les esfèriques i les

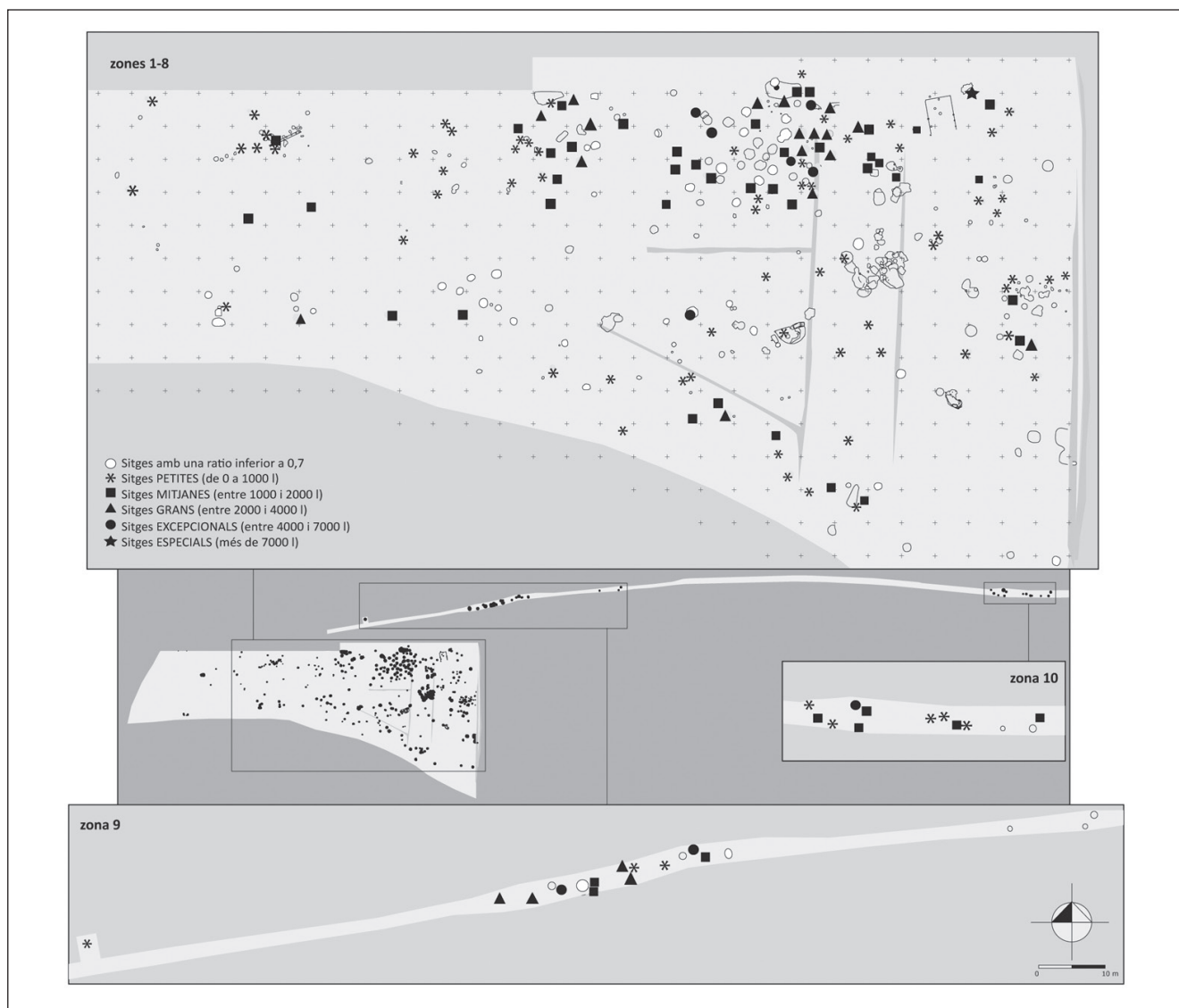


Figura 24. Planta amb la distribució de les sitges de Minferri segons la seva capacitat.

d'ampolla— en els grups de capacitats més baixos, al mateix temps que la seva presència va disminuint a mesura que les sitges van augmentant de volum. Tanmateix, només se'ns presenten aquests dos tipus en les fosses de gran volumetria i desapareixen totes les altres tipologies. Així doncs, trobem estructures grans i petites de tendència cilíndrica i troncocònica. A diferència de Minferri, a Can Roqueta II s'associen els volums més grans al tipus el·lipsoïdal, juntament amb el troncocònic, i a Mas d'en Boixos 1, també a l'el·lipsoïdal, esfèric i cilíndric (Bouso *et al.* 2004: 82-83). Cada jaciment només comparteix una de les tipologies amb Minferri: d'una banda, la troncocònica, i, de l'altra, la cilíndrica.

Si passem a l'anàlisi detallada per cada morfologia, veiem com les fosses cilíndriques són una de les tipologies majoritàries quantitativament a Minferri. Aquesta destaca en els grups de sitges de 1.000-1.500 l de capacitat (39%) i de 500-1.000 l (35%), i en els grups de 1.500-2.000 l de volum (30%) i de menys de 500 litres (26%). A partir dels 2.000 les fosses cilíndriques disminueixen progressivament. La seva mitjana de litres és de 758 litres.

Val a dir que les sitges troncocòniques són molt més homogènies pel que fa a la seva presència en gairebé tots els grups de capacitats. Aquesta morfologia domina i es troba, en la major part dels grups volumètrics —sobretot en el grup de 1.000 i 1.500 l (54%)—, per damunt de totes les altres tipologies, menys als 500-1.000 litres (35%) —que es troben en igualtat amb les cilíndriques—, i en altres sitges de major capacitat en les que la tipologia troncocònica és inexistent (5.000-5.500 l, 6.000-6.500 l i 6.500-7.000 l). A mesura que les estructures van augmentant de volum, sobretot a partir també dels 2.000 l, van aparèixer molt esporàdicament, passant de quinze sitges als 1.000-1.500 l, de deu als 1.500-2.000 l, a cinc als 2.000-2.500 l i una als 4.500-5.000 l. No obstant això, malgrat l'aparició esporàdica representen el 50%, 80% i 100% de l'ocupació en els grups de capacitats més alts.

Quan hem desglossat les sitges de secció troncocònica a partir de la distinció feta segons les parets, en rectes i còncaves, hem pogut observar que les segones (còncaves) són més homogènies que les primeres, en tant que apareixen amb un menor nombre però en



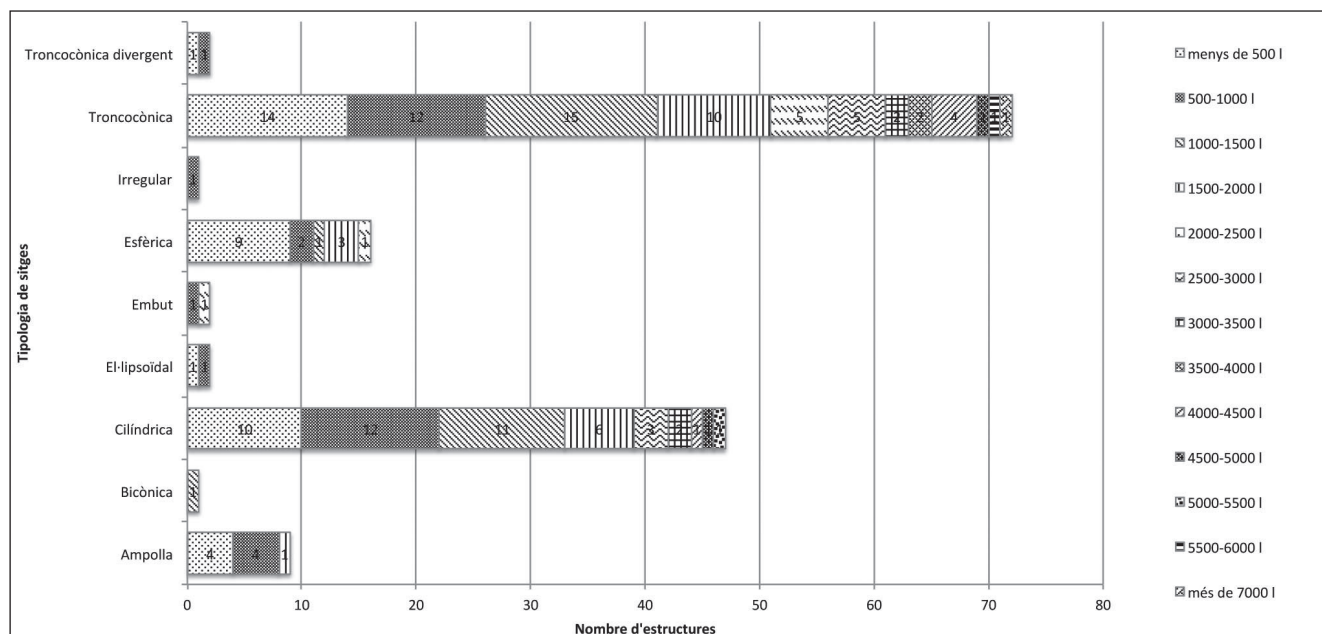


Figura 25. Relació entre els tipus de sitges de Minferri i la seva capacitat.

més grups de capacitats (2.004 litres de mitjana). En canvi, les de parets rectes són més nombroses en conjunt en els grups de capacitat més baixos i la seva mitjana de litres és més baixa (1.339 l). A partir dels 2.000-2.500 l van apareixent, aleatòriament, les unes i les altres.

Respecte a les sitges tipus ampolla, embut i esfèrica es troben representades als grups de sitges de menor capacitat, de manera molt escadussera. Les tipologies d'embut i esfèrica no sobrepassen els 2.500 litres, tot i que l'última es troba molt més representada en tots els grups volumètrics fins arribar als 2.500, adquirint un 23% del total en les sitges de menys de 500 litres. La mitjana de litres és de 767. En canvi, de fosses embut només en figuren un parell d'exemplars; un de 664 l i l'altre de 2.255 l. Les sitges de secció d'ampolla també són presents, amb molt poca representativitat, als grups de menor capacitat (657 litres de mitjana). El 90% de les estructures presenten un volum inferior a 1.000 litres, la resta no passen dels 1.500 l, de la mateixa manera que l'únic cas de tipologia bicòncava (1.351 l).

Pel que fa a les sitges de secció el·lipsoïdal, aquestes no presenten grans volumetries, ans al contrari, se situen als dos primers grups de capacitats i no sobrepassen en cap cas els 1.000 litres de volum. Tònica que es repeteix amb les estructures de secció irregular i troncocònica divergent.

### Fosses singulars

Una vegada presentats els diferents tipus d'estructures d'emmagatzematge i conservació documentats al jaciment de Minferri, en aquest darrer i petit apartat volem donar quatre pinzellades sobre algunes fosses que s'han excavat i que presenten trets poc comuns o, si més no, singulars.

En primer lloc, trobem l'estructura 19, interpretada com a sitja, és un retall de forma irregular, a

causa de l'acció d'una rasa posterior, de 45 cm de fondària i 58 de diàmetre màxim. Aquesta presenta dos petites cubetes (de 20 cm de Ø) excavades a l'interior i sobre el fons ben conservat, tocant a les parets de l'estructura. A la revora nord-est del retall presenta una sèrie de pedres (sorrenques, calcàries i còdols) que semblen estar posades per faltar alguna hipotètica estructura desapareguda, per exemple un recipient ceràmic. L'estructura 18 ha originat possiblement una barreja de terres i d'estructures, de totes maneres, es fa difícil veure on comença una estructura i on acaba l'altra (figura 26, a).

En segon lloc, destaquem el conjunt format per la sitja 156 i la fossa 162. La primera és una fossa de tipologia troncocònica de parets rectes, planta circular i fons pla, que encara conserva el coll. Mesura 92 cm de fondària, 108 de diàmetre superior i 157 de diàmetre màxim. Té una capacitat de 1.269 litres. Està formada per una amortització de tres nivells successius, dos dels quals estan compostos de cendres i molta matèria orgànica, menys el que es troba entremig, que és un rebliment d'origen natural i estèril. En els anteriors, la quantitat de carbons, ceràmica —recipients mitjans i vasets petits—, i pedres és bastant nombrosa. Destaca la presència de restes de fang amb evidències de rubefacció. A la base apareix una petita fossa excavada des del fons de la sitja 156 i un estrat de pedres calcàries que la segellen. Aquesta té un diàmetre superior de 40 cm, un diàmetre inferior de 30 cm —ja que presenta un petit estretament de la meitat inferior—, i una fondària de 65 cm. De secció cilíndrica i fons còncau, està reblerta d'un estrat de sorres i llims barrejats amb pedres, carbons i material ceràmic (figura 26, b).

Les morfologies de les fosses documentades ens recorden algunes estructures del neolític llenguadocià, del sud de França, les quals han estat interpretades com a "sitges-coves" (Jallot 2009). Aquest terme s'ha

utilitzat per definir uns tipus de fosses —de morfologies diverses—, entre les quals destaquen algunes que presenten paral·lels, més o menys raonables, amb les que aquí s'han mostrat. La planta d'aquestes té forma de ronyó —més o menys ovalada—, i tenen un seguit de cubetes excavades al fons o a l'interior de les parets. Normalment presenten un espai reservat al centre destinat a facilitar l'accés. La hipòtesi que siguin cubetes destinades al manteniment de recipients i, per tant, que siguin fosses destinades al l'emmagatzematge ha estat confirmada per la troballa de vasos *in situ*, de volums variats, als jaciments de Saint-Martin-de-Colombs (Fabrègues, Hérault), a la Voie urbaine sud-Saint-André-de-Codols a Nîmes (Gard) i a Mas de Vignoles IV (Nîmes, Gard) (Jallot 2009: 224).

El més probable és que aquestes fosses descrites del jaciment de Minferri siguin estructures domèstiques subterrànies, destinades a conservar les provisions agrícoles, directament sobre el sòl d'aquestes. No

obstant això, també haurien pogut emmagatzemar recipients ceràmics dins les fosses o cubetes excavades en el seu interior, per tal de mantenir frescos els productes, conservats lluny de la calor i de la llum. La troballa d'aquests vasos no ha tingut lloc al jaciment i, evidentment, es tracta d'una proposta encara per confirmar, que esperem que a la llarga pugui ésser treballada.

## Minferri i els assentaments a l'aire lliure de la Catalunya occidental

La proliferació en els darrers anys dels assentaments a l'aire lliure dels quals només en resta el testimoni d'un seguit de fosses excavades al subsòl de funcionalitat diversa, ha estat motiu de força estudis dedicats a la interpretació de la funcionalitat d'aquestes estructures negatives, i aquest és un d'ells. De forma independent a la seva cronologia, la multiplicació d'aquest tipus de construccions s'atribueix a la facilitat i rendibilitat de la construcció d'aquestes fosses (Albizuri 2011: 4).

El jaciment arqueològic de Minferri, a cavall entre el neolític final i el bronze ple, i les seves estructures corresponents, algunes d'elles aquí presentades, formen un conjunt que s'inclou dins aquest tipus d'assentaments. L'excavació d'aquest ha permès posar al descobert un tipus de poblat caracteritzat per la concentració laxa de cabanes d'habitació, i les seves estructures de producció i d'enterrament annexes en una vasta superfície (López 2000; López 2001: 21).

Les sitges, les fosses simples i les cubetes són un reflex evident de l'emmagatzematge del producte de les collites, ja sigui com a reserva de gra per a llavor, a llarg termini, per a consum domèstic, a curt termini, en prevenció de males collites, per intercanvi, etc. Com remarquen diversos investigadors i investigadores (Asensio *et al.* 2002; Bouso *et al.* 2004), la seva presència —sobretot pel que fa a les sitges— des dels inicis de l'agricultura a les zones costaneres del centre i nord de Catalunya, Rosselló i Lleuadoc és ben sabuda i coneguda (Palomo *et al.* 2003; Palomo i Rodríguez 2004a; 2004b; Bouso *et al.* 2004; Carlús *et al.* 2002; 2006; Roig i Coll 2007; Artigues *et al.* 2007; Asensio *et al.* 2002). Ho és menys, però, a l'interior i occident català (Martín 1989: 147; Alonso 1999; Pons *et al.* 2000; Buxó i Piqué 2008: 222), nogensmenys, aquesta visió i realitat ha fet un gir de 180 graus en els darrers anys. Les grans obres urbanístiques i les infraestructures viàries i hidràuliques, com és la gran obra constructiva del Canal Segarra-Garrigues, han desencadenat la proliferació d'excavacions de control, d'urgència i preventives, almenys a les comarques lleidatanes,<sup>17</sup> en aquests anys. Aquestes han permès la descoberta i excavació de nombrosos jaciments, alguns d'ells inèdits, i, per tant, la documentació i coneixença de molts poblats, llocs d'habitat, sepultura i/o d'emmagatzematge i conservació de productes agrícoles, fins ara desconeguts. Així, doncs, les novetats arqueològiques recents ens indiquen l'existència de

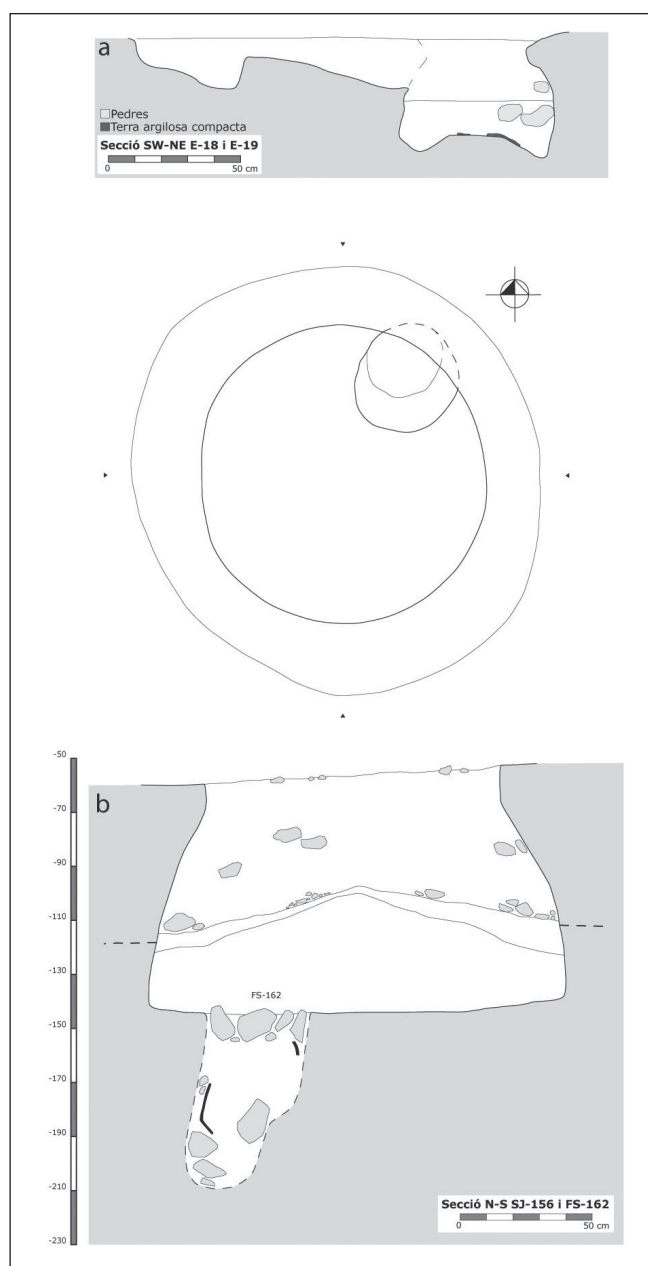


Figura 26. Seccions de les fosses singulars de Minferri (16, a. Estructura 19; 26, b. Sitja 156 i fossa 162).

17. Per saber-ne més, llegiu l'article sobre les intervencions arqueològiques i paleontològiques que es publica any rere any a la *Revista d'Arqueologia de Ponent*, des de 1995.

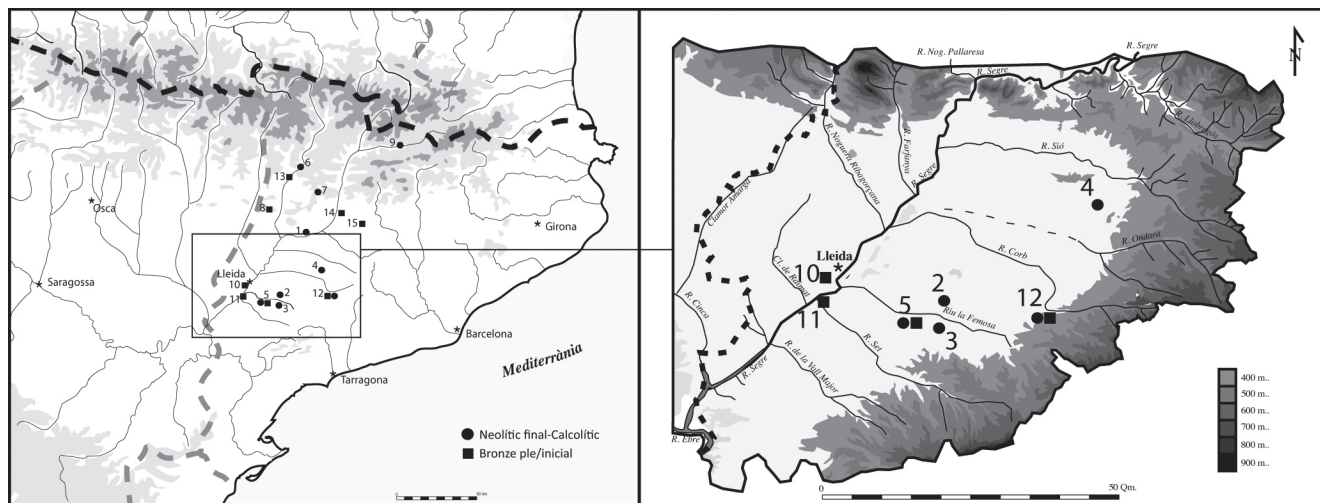


Figura 27. Mapes amb la localització dels jaciments esmentats on s'han documentat estructures d'emmagatzematge; 1. Cova del Parco, 2. El Collet, 3. Pla del Gardelo, 4. Espina C, 5. Minferri, 6. Sindreu 1, 7. Serrat dels Espinyers, 8. Cova Colomera, 9. Cova d'Annes, 10. Quatre Pilans I, 11. Pla de Tabac I i II, 12. Cantorella, 13. Lirians del Mas, 14. Vinya del Corb i 15. Pla de la Llaüna.

fosses d'emmagatzematge en totes les èpoques, des del neolític fins a les comunitats ibèriques, tal com havien apuntat tímidament alguns autors/es anteriorment (Gallart i Mir 1984; Alonso 1999). No obstant això, gairebé no es coneixen sitges del bronze final i són comptats els exemples que se situen a la primera edat del ferro.<sup>18</sup>

Les dades de què disposem encara són minoritàries, pel que fa a la Catalunya més occidental, comparant-la amb les zones costaneres del territori català. Tanmateix, com es pot veure a continuació, ens trobem en un moment en què s'evidencia l'increment d'informació sobre els hàbitats a l'aire lliure, entre el neolític i el bronze inicial, i en què la presència d'estructures d'emmagatzematge de gra n'és especialment el comú denominador (Alonso *et al.* en premsa) (figura 27).

La tradició d'emmagatzematge es constata des del neolític antic a Catalunya en fossa en coves i abrics,<sup>19</sup> per exemple la Cova 120 (Sales de Llierca, la Garrotxa) (Biosca *et al.* 1986) o la Cova de Can Sadurní (Begues,

Baix Llobregat) (Edo i Blasco 1992; Antolín 2010); i al sud de França (Abric de Dourgne, Fontanès de Sault, Aude) (Gascó 1985). A la Catalunya occidental, el jaciment més antic en el qual s'ha trobat alguna fossa d'emmagatzematge és la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, la Noguera). Amb una cronologia del neolític antic epicardial (5.250-4.890 a. de la n. e.), s'hi ha excavat una estructura, protegida pel sostre de la cavitat, identificada com una possible fossa tipus sitja a causa de la seva morfologia —forma subcircular, fons pla i profunditat màxima de 25 cm—, i de l'aparició en el seu interior de grumolls d'argila cuita de forma aplanada i amb empremtes vegetals. A més d'aquesta, també s'hi ha localitzat alguna altra estructura similar —identificada per Maluquer—, fet que fa pensar en la necessitat d'emmagatzematge de la població que hi vivia (Petit 1996; Alonso 1999: 212).

Durant el neolític, també es documenta la presència d'estructures d'emmagatzematge i conservació en jaciments a l'aire lliure. Podem esmentar els assentaments del neolític antic evolucionat del Collet (Piera *et al.* 2008), del neolític epicardial el Pla del Gardelo (Piera 2008; Piera 2010), del neolític postcardial el de Quatre Pilans I (Solà i Bravo 2012) i el jaciment del neolític final-calcolític de l'Espina C (Piera *et al.* 2009), en el qual darrerament s'han identificat elements del neolític antic (Escala *et al.* en premsa). Destaca el jaciment de Cantorella, el qual comparteix cronologia amb Minferri, en tant que es troben entre dos horitzons; el neolític final-calcolític i el bronze ple regional. L'excavació d'aquests jaciments ha representat una significativa aportació al coneixement de la neolitització i la introducció de l'agricultura a les terres de la Catalunya occidental.

Al jaciment del Collet (Puiggròs, Garrigues) han estat localitzades tres fosses identificades com a estructures d'emmagatzematge<sup>20</sup> (Piera *et al.* 2008). Aquestes tenen un diàmetre comprès entre els 57 i

18. Durant l'edat del ferro, trobem la sitja excavada al jaciment de la Pedrera (Vallfogona de Balaguer-Tèrmens, la Noguera), datada en la primera meitat del segle VII a. de la n. e. Sembla que es trobaria associada a una zona d'habitació (Gallart i Junyent 1989; Alonso 1999: 212). Més modernes són les dues sitges, entorn del segle VI a. de la n. e., Lirians del Mas-Les Torres, i les sitges del poblat de la Guingueta (el Solsonès) (Ruiz Zapatero 1985: 271; Alonso 1999: 212). I, a l'últim, destaca la troballa de quatre (?) fosses tipus sitja —una d'elles molt arrasada— al jaciment dels Vilars (Arbeca, les Garrigues) (Escala *et al.* 2009; Alonso *et al.* 2010). Dues d'elles han estat localitzades a sota de sengles murs de l'escarpa del fossat, davant de la torre-porta est, i a poca distància entre elles. La restant, de reduïdes dimensions, s'ha trobat al bell mig del camp frisó, al sud de la fortalesa ibèrica. Caldrà esperar un temps per veure si altres intervencions acaben de completar les fins ara quatre (?) sitges extramurs, i la possible existència d'un camp de sitges al nord de la fortalesa ibèrica (Junyent i Moya en premsa).

19. Les coves són considerades llocs idonis per a la conservació a causa de les seves constants de temperatura i humitat, i per la protecció que ofereixen enfront dels possibles depredadors (Alonso 1999: 360).

20. Cal tenir en compte que el jaciment està excavat parcialment a l'espera de noves intervencions.



125 cm de boca i una fondària que oscil·la entre els 105 i 130 cm. Dues d'elles tenen una secció globular i la restant troncocònica. El volum de les sitges es troba entre 1.500 i 2.000 litres de capacitat calculada.<sup>21</sup>

A l'assentament a l'aire lliure del Pla del Gardelo (Juneda, les Garrigues) (5434±332 BP), descobert l'any 1982, s'hi van documentar diverses estructures excavades al terreny geològic, totes elles molt arrasades (una funerària, un habitatge protegit de la intempèrie —fons de cabana— i diverses sitges) (Piera 2008). S'ha distingit un primer grup de 8 fosses, documentades com a possibles sitges —tot i el fort grau d'arrasament—, de planta circular entre els 70 i 140 cm de diàmetre i 30 cm de fondària. Aquestes presenten seccions globulars i cilíndriques. I un segon grup, del qual formen part dues estructures, que presenten també planta circular però de petit diàmetre (35 i 40 cm) i tan sols 10 cm de profunditat. Aquestes han estat interpretades com a sitges erosionades o fosses de funcionalitat indeterminada, això no obstant, es podrien relacionar amb un tipus de fossa cubeta. Una vegada aquestes possibles estructures d'emmagatzematge es deixaren d'utilitzar, es reutilitzaren com a abocadors.

En la intervenció arqueològica duta a terme al jaciment de l'Espina C (Tàrrrega, Urgell) (2.870-2.570 a. de la n. e.) (Piera *et al.* 2009) s'hi localitzaren diverses estructures, de les quals, basant-se en la relació entre la fondària i el diàmetre de la boca, sis han estat identificades com a sitges. Les seves capacitats oscil·len entre els 625 litres, la de dimensions més petites, i els 1.482 litres.<sup>22</sup> Aquestes presenten diverses morfologies: globular, cilíndrica i troncocònica, aquesta darrera és la predominant. De planta circular i fons pla —la major part— amiden entre 90-110 cm de diàmetre la boca i, entre 75-130 cm de fondària.

Seguidament fem cap a les quatre sitges pertanyents a l'horitzó neolític final documentades al jaciment de Minferri. De les quatre estructures, només hem fet l'anàlisi de tres d'elles, a causa de la irregularitat de la tercera restant. Les seves dimensions oscil·len entre 85 i 135 cm de diàmetre i unes profunditats d'entre 70 i 144 cm. Cada una d'elles presenta una secció diferenciada; cilíndrica, troncocònica i d'embut, plantes arrodonides i fons pla i còncav. Finalment tenen unes volumetries de 1.285, 1.970 i 2.255 litres.

Pel que fa al jaciment de Quatre Pilans I (Lleida, Segrià) (Solà i Bravo 2012), els treballs agrícoles han provocat gairebé la total destrucció de cadascuna de les 18 sitges recuperades. Per tant, el nivell de conservació és molt baix i les estructures es troben retallades a bastament. No obstant això, segons els autors/es en alguns casos es pot reconstruir la seva secció a partir de la projecció de l'angle del fons de l'estructura i el diàmetre d'algunes tapadores senceres recuperades, sempre que el diàmetre superior conservat no sigui més gran que aquestes. Pot intuir-se alguna

fossa de secció cilíndrica i troncocònica. L'estructura que té la major profunditat fa 44 cm.

Ja remuntant-nos més al nord del territori, al Prepirineu, també s'ha documentat la presència de sitges d'aquesta cronologia (neolític final). El jaciment en concret és el Serrat dels Espinyers (Isona, Conca Dellà, Pallars Jussà), localitzat com a conseqüència dels treballs de seguiment arqueològic als nous accessos a Isona. La descoberta de cinc sitges (cilíndriques i globulars), datades al 3.590-2.065 cal BC, pot confirmar una primera ocupació del territori al neolític final (Arcos i Belmonte 2011). De secció cilíndrica —en les que el perfil s'ha conservat—, i fons pla, les dimensions de les fosses oscil·len entre els 150 i 240 cm. de diàmetre i entre els 30 i 80 cm de fondària. Pel que fa a les volumetries, aquestes són bastant variables; de 530 l, 942 l, 1.134 l, 2.134 l i 3.322 l.<sup>23</sup> Aquestes es localitzen de manera esparçada per l'àrea d'intervenció erosionades en la majoria dels casos per sitges corresponents a horitzons més recents (època ibèrica). A partir dels rebliments, sembla que les fosses foren amortitzades de forma ràpida, per un únic estrat, excepte en un cas, en el qual s'ha documentat una concentració de cendres, argila cremada i pedres cremades, fet que sembla indicar que s'hi va realitzar foc al seu interior, i que l'hàbitat era proper. No obstant això, no s'ha pogut determinar amb certesa la funcionalitat d'aquesta combustió.

També al neolític final-calcolític, disposem de les dades d'un altre jaciment de la comarca; el de Sindreu 1 (la Pobla de Segur, Pallars Jussà) (Cantos 2006). Aquest va ser descobert, una vegada més, arran de les obres viàries d'acondicionament del tram de la carretera de Tremp a la Pobla de Segur. Es tracta d'un altre assentament a l'aire lliure, el més septentrional de la província, situat cronològicament entre el 2.500 i el 1.800 a. de la n. e. En aquest s'han identificat un seguit de fosses i alguns retalls excavats al terreny natural, format per graves. Entre les diverses estructures documentades, segons la seva morfologia, en trobem tres —una d'elles molt arrasada— que podrien haver funcionat com a fosses per emmagatzemar de grans dimensions. Aquestes comparteixen plantes lleugerament ovalades, colls troncocònics, seccions de tendència esfèrica i fons plans o lleugerament còncaus. Les seves capacitats oscil·len entre els 5.718 l i els 4.141 l<sup>24</sup> —a l'estructura que resta no s'ha pogut calcular el volum a causa de la seva erosió.

Durant l'edat del bronze, continua l'hàbitat i l'emmagatzematge en coves; és el cas dels jaciments de Cova Colomera (Sant Esteve de la Sarga, Pallars Jussà) (Oms *et al.* 2009: 125) i Cova d'Annes (Prullans i Bellver de Cerdanya, Cerdanya) (Rovira 1982).

Pel que fa a l'hàbitat a l'aire lliure, als anys noranta l'escassetat de dades va fer un salt qualitatiu gràcies a l'excavació del ben conegut jaciment de Minferri. Actualment, es pot considerar que aquest salt es repeteix i va més enllà arran d'altres descobertes ben interessants, que ajuden a caracteritzar el poblament

21. Capacitat calculada pels mateixos autors/es a partir de les mesures conservades, aplicant les fórmules de figures geomètriques (Prats 2011).

22. Capacitat calculada pels mateixos autors/es a partir de les mesures conservades, aplicant les fórmules de figures geomètriques (Prats 2011).

23. Capacitat calculada per les mateixes autores utilitzant la fórmula de volum d'un cilindre;  $\pi \times r^2 \times h$ .

24. Capacitat calculada pels mateixos autors/es de l'excavació, sense indicació metodològica.



d'aquesta època, i que anirem desgranant a continuació. Algunes de les novetats són els establiments de la Cantorella (Maldà, Urgell) (Tartera 2010; Escala *et al.* en premsa) o el del bronze inicial del Pla de Tabac I i II (Montoliu, Segrià) (Esteve 2012).

Com ja s'ha dit anteriorment, els treballs de construcció del canal Segarra-Garrigues han permès l'excavació de nous jaciments arqueològics, un d'ells és el de Cantorella (Maldà, l'Urgell) (Escala *et al.* en premsa). La neteja d'uns 11.000 m<sup>2</sup> ha permès identificar dues-centes divuit estructures prehistòriques relacionades amb dos horitzons cronològics situats al neolític final-calcolític i al bronze ple regional. Les estructures excavades es localitzen en una llengua de llims groguencs, tot evitant una crosta graverosa que se situa a la seva part. S'han excavat un total de setanta-quatre estructures que corresponen a sitges d'emmagatzematge —30,3% del conjunt d'estructures arqueològiques— i 83 fosses diverses —34% del conjunt. Pel que fa a les sitges, independentment de l'horitzó cronocultural a què s'adscriuen, responen a una realitat morfològica variada. Es tracta de retalls de planta arrodonida o ovalada, de perfil troncocònic, cilíndric o esfèric i amb el fons còncau o pla. Els diàmetres de les sitges neolítiques oscil·len entre els 70 i 150 cm, i la fondària entre els 55 i els 135 cm. En l'horitzó més recent, els diàmetres se situen entre els 45 i els 190 cm, i la fondària entre els 65 i els 210 cm. En un primer tempteig, el volum mitjà de les fosses —anàlisi que s'afrontarà en futurs treballs— ha donat el resultat de 1.500 l,<sup>25</sup> destaca un cas singular que ronda els 6.217 l.

Respecte a les altres fosses simples documentades, aquestes engloben un ventall de retalls de plantes arrodonides o ovalades, i de perfils cilíndrics i en cubeta de parets divergents, tot i que també se'n documenta algun de globular o troncocònic. Els fons són principalment plans o còncaus. Els diàmetres es troben compresos entre els 35 i els 135 cm, i les profunditats entre els 5 i els 70 cm.

Continuant amb el mateix horitzó, destaquem el jaciment inèdit del Pla de Tabac I i II (Montoliu, Segrià). S'han excavat i documentat un total de 30 estructures arqueològiques, entre les quals en cal destacar 17 identificades com a sitges i 5 cubetes. Els seus diàmetres de boca oscil·len entre els 50 cm i els 166 cm, i poden arribar a unes profunditats de 120 cm. Pel que fa a la morfologia del perfil, el troncocònic és el predominant, seguit pel globular i el cilíndric. Els fons són plans. A l'últim, el càlcul de les volumetries de les fosses més ben conservades ha donat com a resultat uns valors de 677 l, 1.050 l, 1.374 l i 2.713 l<sup>26</sup> (Esteve 2012).

Les novetats també arriben des d'àrees més al nord de la plana estricta. Així, pot assenyalar-se l'excavació del camp de sitges de Llirians del Mas-Les Torres (Salàs de Pallars, Pallars Jussà) (Pancorbo i

Piera 2006), algunes de les quals se situen al bronze inicial. Ens trobem davant d'un assentament a l'aire lliure ocupat repetidament des del bronze inicial fins a època romana. Tanmateix, d'acord amb el nombre d'estructures excavades hi predomina el bronze inicial (3.670±180 BP) i l'ibèric ple. Les vint-i-nou fosses adscrites al primer d'aquests períodes han estat interpretades com a sitges, cubetes, sitges-cubetes,<sup>27</sup> estructures funeràries, indeterminades i complexes, les característiques de les quals han menat a interpretar-les com a possibles fons de cabana. Les fosses tipus sitja, de secció cilíndrica i planta circular, amiden entre 90 i 142 cm de diàmetre i entre 51 i 158 cm de fondària. La majoria d'elles presenten un volum inferior a 1.000 l, menys una que fa 2.430 litres, volum molt superior a la resta, essent el volum de mitjana de 700 litres. Originàriament aquesta capacitat hauria estat sensiblement major, ja que totes les fosses es van trobar escapçades. Algunes de les fosses van adquirir una funció secundària com a lloc d'enterrament i no directament com a dipòsits d'escombraries.

De la mateixa manera, a l'extrem sud-occidental de la comarca de l'Alt Urgell, cal esmentar la documentació de les sitges i fosses amb nínxol de la Vinya del Corb (Bassella, Alt Urgell) (Piera 2007; 2008), situades cronològicament en aquest mateix horitzó. Es tracta d'un assentament a l'aire lliure on s'han documentat dues fosses que per les seves característiques morfològiques s'han interpretat com a fosses tipus sitja. Ambdues excavades al terreny geològic d'argiles, la primera d'elles presenta una planta circular, base plana i perfil cilíndric, amb 100 cm de diàmetre per 80 cm de profunditat i un volum calculat de 628 litres.<sup>28</sup> La segona la formen una planta circular, una base lleugerament còncaua i un perfil a mig camí entre cilíndric i globular. Amida 94 cm de diàmetre per 65 cm de profunditat i presenta un volum calculat de 450 litres. És probable que es trobessin situades a prop de l'hàbitat (4 forats de pal, 2 estructures funeràries i una de combustió) per ser controlades i gestionades.

A cavall entre el bronze inicial i el bronze ple, contemporani a Minferri, i descobert l'any 1969, destaca el jaciment, ja conegut, del Pla de la Llaüna (Pinell, el Solsonès). Durant la dècada dels vuitanta es localitzaren tres estructures identificades com a sitges, de les quals només se n'excavà parcialment una (Soler 1990). Les darreres intervencions han posat al descobert noves estructures d'emmagatzematge de parets convergents, contorn ovalat i fons pla. Les seves mides oscil·len entre un diàmetre màxim de 0,95 i 1,35 m i una profunditat propera als 50 cm. La seva capacitat es troba entre els 265 i 590 litres<sup>29</sup> i la majoria presenten una tapadora (llosa) associada (Alonso 1999: 360). Com que és un jaciment molt arrasat, no s'hi han localitzat estructures d'hàbitat.

27. Segons els autors/es, podrien correspondre a sitges amb la boca fortament erosionada o bé a un altre tipus de fossa.

28. En els dos casos de la Vinya del Corb, la capacitat calculada pels mateixos autors/es de l'excavació, sense indicació metodològica.

29. Capacitat calculada pels mateixos autors/es a partir de les mesures conservades, aplicant les fórmules de figures geomètriques (Prats 2011).

25. Capacitat calculada pels mateixos autors/es a partir de les mesures conservades, aplicant les fórmules de figures geomètriques (Prats 2011).

26. El càlcul emprat ha consistit a aplicar una recreació en 3D de la part conservada de les sitges amb major grau de preservació.

Pel que fa al neolític, els jaciments que hem esmentat més amunt vénen a omplir el buit existent a les comarques planes (sobretot a la vall del riu la Femosa, comarca de les Garrigues) i altes de la Catalunya occidental. D'aquesta cronologia també trobem altres indrets arqueològics, a l'aire lliure i situats en terrasses, ara bé, aquests no han estat objecte de cap intervenció arqueològica i només estan documentats per la troballa de materials lítics i ceràmics molt esmicolats pels treballs agrícoles en superfície. Si bé és cert que encara avui les coves representen un tant per cent elevat dins la totalitat dels jaciments d'aquesta època, observem que cada vegada el poblament a l'aire lliure té més transcendència.

Durant aquest horitzó cronològic observem un territori organitzat per cabanes excavades en el nivell geològic, envoltades d'altres estructures subsidiàries, especialment dispositius d'emmagatzematge tipus sitges, que haurien funcionat com a petites granges autònomes. Les evidències de les estructures domèstiques i productives són clares, això no obstant, les d'hàbitat són menors. A partir dels diferents jaciments exposats, observem com el neolític està caracteritzat per reduïdes agrupacions de fosses, que semblen testimoniar l'existència de petits establiments rurals vinculats amb les pràctiques agrícoles, els quals es mantenen vigents durant aquest període fins arribar al bronze inicial, moment en el qual alguns d'ells s'agruparan formant assentaments amb una major entitat.

La ubicació de l'assentament del Pla del Gardelo dalt d'una petita elevació, dominant les terres adjacents i proper a un curs fluvial, és un fet característic del poblament neolític a la plana de Lleida. Aquest patró, però, va més enllà d'aquestes terres ja que aquest es va repetint en altres zones de Catalunya (Molist *et al.* 2003).

La distribució, el nombre i el volum de les fosses dels jaciments neolítics ens indiquen que són majoritàriament estructures destinades a la preservació de les llavors i a un emmagatzematge familiar, suficient per a la reproducció social de les comunitats que hi habitaven. Respecte a les volumetries de les fosses, trobem valors d'entre 1.500 i 2.000 l al Collet (Piera *et al.* 2008), entre 625 i 1.482 l a l'Espina C (Piera *et al.* 2009), al voltant dels 1.150 l al Pla del Gardelo (Piera 2008; 2010), i entre 1.285 i 2.255 l a Minferri. Si ens remuntem a les terres altes de la Catalunya occidental veiem com les capacitats potencials de les estructures d'emmagatzematge es mantenen en el cas del Serrat dels Espinyers, entre 530 i 3.322 l (Arcos i Belmonte 2011), i augmenten notablement respecte a la plana; el jaciment de Sindreu 1 presenta volums de fins a 4.141 i 5.718 l (Cantos 2006). En un futur s'haurà de veure a què responen aquestes grans reserves.

El conjunt d'estructures documentades en aquests jaciments ens deixa entreveure petits assentaments amb un cert grau de sedentarisme per part d'uns grups humans que ocuparien els diferents indrets. Aquests els caracteritza una pràctica confirmada de l'agricultura, evidenciada per la presència de fosses d'emmagatzematge, entre d'altres. Si bé és cert que la presència d'aquestes estructures és un dels indicis de l'existència d'una pràctica agrícola, a vegades la poca

conservació i la manca de registre bioarqueològic, entre d'altres, no ens permet determinar quin seria el grau d'importància dins les diverses pràctiques econòmiques del grup. No obstant això, en aquest sentit, només l'elevat nombre de sitges documentades al jaciment de Cantorella ens manifesta el pes de l'agricultura, com la base principal de l'economia de les comunitats prehistòriques que hi habitaven (Escala *et al.* en premsa). La seva facilitat de planificació dins el context econòmic d'aquestes primeres societats ha permès una difusió ràpida d'aquesta tècnica dins els diferents grups al llarg de la Prehistòria (Garcia 1997: 89).

L'inici de l'edat del bronze es caracteritza per certa continuïtat de les tradicions anteriors, i el sorgiment d'una dinàmica de concentració d'alguns d'aquests llogarrets. Aquesta agrupació podria explicar-se per raons socials de parentiu i la necessitat de cooperació en cas de dificultats econòmiques, com ara males collites puntuals, cosa que no exclouria el caràcter independent de cada petita llar (López 2000). Enmig d'aquest panorama, Minferri es presenta com un assentament clau per a conèixer i caracteritzar el procés de canvi que visqueren les comunitats prehistòriques de la plana occidental, entre el neolític final-calcolític i el bronze ple.

La diversificació de formes d'emmagatzematge, la varietat de productes i eines agrícoles —molins, restes lítiques—, les grans tenalles de ceràmica, els fruits i les grans carbonitzades, etc., ens determinen una gran capacitat productiva i una gestió completa de les reserves conservades. Les diferents estructures de conservació que hem documentat a Minferri són diverses; cubetes, fosses simples i profundes. Les cubetes es documenten bé en assentaments de la mateixa cronologia a la plana, com Cantorella, bé en jaciments allunyats de la plana, com és el cas de Llírians del Mas. La gran majoria d'aquestes presenten un perfil exvasat, parets obliqües i fons pla. Amb una funció de conservació indirecta —pel recipient ceràmic—, serien característiques d'un emmagatzematge domèstic, a curt termini, a petita escala i pròxim a la zona d'hàbitat. Creiem que no totes elles haurien funcionat com a contenidors agrícoles, sinó que haurien estat destinades a altres funcions domèstiques. De fosses tipus cubeta també se n'han localitzat al jaciment del Pla de Tabac I i II, presenten un cert nivell de conservació i es descarta la possibilitat que siguin sitges erosionades. Respecte a la seva funcionalitat, en el cas de Minferri algunes d'elles s'han associat a suports de contenidor, tot i així, al Pla de Tabac, el reblliment i les evidències no del tot clares, no sembla que apuntin en aquesta direcció (Esteve 2012).

Les fosses simples són més profundes que les cubetes i tenen un perfil en cubeta de parets obliqües, rectilini amb parets rectes i fons pla. Alguns casos presenten un perfil troncocònic o de tendència esfèrica. Aquestes podrien respondre a fons de sitges troncocòniques o cilíndriques escapçades, a suports de contenidor, a estructures per al processat de productes agrícoles, etc. Malgrat que les associem a estructures de conservació, la seva funció no està del tot clara.

El conjunt de fosses simples i cubetes podria agrupar-se en un mateix paraigua pel que fa a l'anàlisi

de la dinàmica de les amortitzacions. Aquestes estan compostes per rebliments poc o no antròpics. Normalment són abocaments ràpids, d'un o dos nivells. En poques estructures s'ha excavat certa quantitat de material arqueològic significatiu i variat —inclou fauna, ceràmica, indústria lítica i macro utilatge lític, indústria òssia, carbons, granes i restes constructives—, per considerar-los rebliments mitjanament antròpics. Aquestes estructures contenen, proporcionalment al seu volum, menys material arqueològic i la seva utilització com a abocadors de deixalles sembla menys freqüent que no pas les fosses més profundes. Tant pel que fa a la morfologia i dimensions com pel rebliment amortitzat, aquestes estructures són molt semblants a les documentades al jaciment de Cantorella, un dels pocs assentaments, de moment, paral·lelitzable al de Minferri. També, lluny de la plana, a Llíria del Mas, han estat localitzades fosses simples i cubetes de secció cilíndrica amb parets verticals, així com d'exvasades amb parets obliqües.

Les fosses profundes són les estructures proporcionalment més excavades, amb més potència i capacitat. A Minferri, aquestes tenen un perfil reentrant (secció troncocònica, esfèrica, el·lipsoidal, d'ampolla, d'embut, bicòncava), rectilini (secció cilíndrica) i, excepcionalment, oblic (secció troncocònica divergent), i el fons pla. Aquestes són les que presenten unes dinàmiques d'amortització més complexes i completes, a causa de la seva utilització successiva, tant pel que fa a la morfologia i tipus de rebliment com a la quantitat i varietat de material arqueològic.

Tal com hem anat repetint reiteradament al llarg del treball, les fosses tipus sitges són les majoritàries al jaciment i les que potencialment ens poden proporcionar més informació respecte quina és l'estratègia econòmica de Minferri. Aquestes han estat classificades en sitges petites (de 0 a 1.000 l), sitges mitjanes (de 1.000 a 2.000 l), sitges grans (de 2.000 a 4.000 l), sitges excepcionals (de 4.000 a 7.000 l) i sitges especials (més de 7.000 l) (Alonso 1999). Així, doncs, la capacitat de les fosses és molt variable, dada que ens mostra que diverses dimensions poden trobar-se en un mateix indret i període cronològic. La proliferació de les estructures<sup>30</sup> de manteniment, respon a una pràctica d'emmagatzematge basada en una agricultura subsidiària i a un consum domèstic? A una pràctica d'emmagatzematge basada en utilitzacions puntuals de cada estructura? O a una pràctica d'emmagatzematge com a element definidor d'una comunitat excedentària?

Partim d'un seguit de paràmetres establerts que són els següents: la durada mínima aproximada del jaciment és d'uns 150 anys; un sol grup familiar podria generar fins a 30 sitges —fins ara se n'han documentat un total de cent vuitanta-dues—; a cadascuna se li atribueix un funcionament mitjà de 10 anys, i es féu un ús simultani d'almenys dues sitges per família, considerant que s'hi poden emmagatzemar productes diferents, o bé que l'exhauriment d'un estoc no sempre coincideix amb l'arribada dels productes de la nova

collita (López 2000). Si tenim en compte una quantitat mitjana de 250 l de gra de blat per persona i any, un emmagatzematge al voltant dels 1.000-1.500 litres de cereals podria correspondre a les necessitats d'un grup de 5 persones d'edats diferents durant un any (Alonso 1999). A més, el volum que delimita l'emmagatzematge agrícola o familiar, segons Sigaut (1981: 165), es pot situar als voltants dels 1.300-3.800 l. Havent desglossat tots aquests paràmetres, ens cal dir que essent la mediana de les sitges de Minferri de 1.048 litres, semblaria doncs una quantitat prou raonable per cobrir els requisits bàsics. A més, a partir de la documentació d'estructures de fins a 4.000 litres de capacitat al jaciment, sembla que la població de Minferri tindria resolt l'emmagatzematge per a les necessitats agrícoles.

Les fosses tipus sitja de menys de 2.000 l són considerades sitges domèstiques/familiars/d'autoconsum, és a dir, reserves destinades a contenir els recursos generats per una unitat familiar (Vaquer 1989; Alonso 1999; Carlús *et al.* 2007; Pérez *et al.* 2012). Aquestes fosses, de petita i mitjana capacitat, que es troben localitzades indiscriminadament per tota l'àrea excavada, haurien estat utilitzades simultàniament en funció del nombre de famílies existents, i altres s'haurien construït gradualment a mesura que les primeres esdevenien inservibles (López 2000). Aquestes capacitats no difereixen gaire d'altres estructures contemporànies de la plana occidental catalana i del nord-est peninsular. Per exemple, Cantorella (1.500 l) (Escala *et al.* en premsa), Pla de Tabac I i II (entre 1.000 i 1.500 l) (Esteve 2012), el poblat de Moncín (Borja, Saragossa) (1.660 l) (Harrison *et al.* 1994), Pou Nou (entre 1.600 i 355 l) (Olèrdola, Alt Penedès) (Mestres i Socías 1993), les sitges del Poliesportiu de la UAB (Cerdanyola, Vallès Occidental) (1.100 l) (Francès 1995), Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental) (1.248 l), Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès, Alt Penedès) (1.428 l) (Bouso *et al.* 2004).

Així, doncs, les restes arqueològiques d'aquestes estructures ens demostren la seva importància en la pràctica agrícola de la comunitat. De totes maneres, encara que la gran quantitat d'aquestes estructures excavades tingui una funció per al propi consum i per a finalitats agrícoles, respon a una necessitat important d'emmagatzematge. Aquesta capacitat de producció que palesen les sitges implicaria ja una certa explotació intensiva del sòl amb guarets curts de caire anual o bianual (López 2001), fruit d'un procés previ de selecció dels llocs més adients dins de la plana occidental per explotar òptimament els recursos existents. A la vegada, el desenvolupament que evidencia aquest tipus d'agricultura és un dels condicionants principals perquè una comunitat s'estableixi de manera estable en un territori determinat.

Les estructures de major capacitat poden arribar a emmagatzemar volums realment excepcionals (7.066 l) pel que fa a la cronologia del jaciment i ens indiquen una possible existència de sitges de tipus comunal o emmagatzemadores d'un estoc de gra major arran d'un any de collites excel·lents, amb un ús específic; previsió de males collites, augment de la població, "intercanvi regional", etc. Aquestes també podrien estar destinades a garantir l'accés a determinats

30. Evidència arqueològica de superposició accidental o intencional d'estructures (sitges retallant-se les unes a les altres). Per exemple, la SJ-53 i la SJ-54 (figura 16).



productes d'interès comú, difícils d'assolir en el marc de l'economia familiar, com ara la possessió d'eines metàl·liques en un context on manquen les matèries primeres (López 2001: 22). Aquesta casuística també té lloc al jaciment de Cantorella, on s'ha documentat una fossa de 6.217 litres de capacitat, quan la mitjana se situa vora els 1.500 l. Així mateix, s'han identificat valors semblants a Can Roqueta (Carlús *et al.* 2007), Mas d'en Boixos (Albizuri *et al.* 2011) i a la Vital (Gandia, València) (més de 12.000 l) (IV-III mil·lenni cal) (Pérez *et al.* 2012). Sens dubte, han de tenir una significació especial, ja que són diversos els jaciments que presenten estructures amb una capacitat molt major a la mitjana de les restants. La distribució d'aquestes fosses al jaciment de Minferri no creiem que segueixi cap patró concret, ja que aquestes es barregen espacialment amb la resta de sitges d'altres capacitats (figura 24). Tanmateix, es pot apreciar certa concentració al nord de l'assentament, entre les cabanes 1 i 3, essent la sitja de major capacitat per ara documentada la més propera a la segona de les cabanes anomenades. No és estranya la seva localització, ja que aquestes requeririen un manteniment i control que implicaria la seva proximitat a llocs d'hàbitat. El fet que l'àrea nord-est del jaciment —natural de llims— sigui la que presenta menys nivell d'arrasament, ha ajudat que les estructures localitzades en aquesta zona conservin majors capacitats.

Així, doncs, les fosses de petites dimensions (fins a 1.000-1.500 l) servien per contenir les llavors de les unitats domèstiques (és suficient per al consum i per sembrar al voltant de 6 hectàrees per any), les sitges mitjanes (al voltant dels 2.000 l) per posar en reserva el gra de consum els anys de bones collites, i les sitges de gran capacitat (més de 3.000 l) s'utilitzarien com a reserves col·lectives, per tal de sustentar un nombre de persones superior al que poden sustentar les fosses més corrents de menor volumetria, més que no pas com a reserves destinades a l'intercanvi. Aquesta última, per manca d'un estudi més aprofundit sobre la caracterització d'aquesta zona geogràfica en aquesta època del bronze inicial, la considerem una hipòtesi poc probable.

Cal destacar l'element important socialment i econòmicament que potser va contribuir a cohesionar aquestes cèl·lules inicialment autosuficients. Aquest és la introducció de la metal·lúrgia per a la fabricació de béns de producció a una escala important. La concentració de restes en una àrea determinada mostra que no existia una producció de caire independent en el si de cada llar, amb la qual cosa s'infereix una activitat destinada a l'explotació comunal. Tot això implica l'organització de l'aprovisionament de matèries primeres i deixa entreveure l'existència d'una xarxa d'intercanvis, per a la qual és necessària una contrapartida que, en el context de Minferri, sembla lògic suposar que podria haver estat el cereal (López 2001).

És en aquest possible marc que podria justificar-se l'existència de determinades sitges comunals de major capacitat destinades a assegurar aquest mercat incipient, el qual requeriria, però, algun tipus de mecanisme de gestió i redistribuïdor. En aquest sentit es planteja la possible existència de "grans homes", personatges

rellevants que gaudirien de cert prestigi i d'un estatus reconegut dins de la comunitat, els quals garantirien la redistribució dels béns i vetllarien per la reciprocitat entre comunitats. En aquest sentit, la documentació d'un enterrament singular d'un individu masculí senil amb ofrenes càrnies fa plausible proposar-ne la interpretació com la tomba d'un d'aquests personatges singulars (Alonso *et al.* en premsa).

La utilització de la sitja durant l'edat del bronze creix en abundància tant en cova com en hàbitat en l'aire lliure, tant a la plana com al Prepirineu de la Catalunya més occidental. En aquest moment, s'evidencia la pervivència d'un emmagatzematge de volums entre petits i mitjans, que corresponen a unitats domèstiques. Cal esmentar major variabilitat i profunditat de les sitges del bronze enfront de les del neolític, i majors volumetries en els assentaments de la plana que no pas en els del Prepirineu, on, tant a Llírians del Mas-Les Torres com a Vinya del Corb, les capacitats no superen els 1.000 litres, excepte un cas de 2.430 l. De la mateixa manera, es documenta un augment de la capacitat mitjana i gran, relacionada amb l'augment de la producció, amb un tipus d'emmagatzematge comunitari i amb les millores tècniques de la pràctica de l'agricultura. Pel que fa a les tipologies documentades a les àrees més al nord de l'estricta plana, l'única varietat tipològica que es documenta amb claredat és la cilíndrica. I, ja situant-nos a les zones baixes, les morfologies troncocònica, cilíndrica i esfèrica són les majoritàries i les que es van repetint al llarg dels jaciments esmentats. Serà en els assentaments de Cantorella o Pla de Tabac I i II on convisin totes tres juntes, i a Minferri apareixen fins i tot altres tipus, menys freqüents (d'embut, el·lipsoïdal, bicòncava), però presents almenys al bronze inicial a la plana. Tant al Pla de Tabac I i II com a Minferri, la morfologia troncocònica representa el 50% del total de les estructures.

Per anar acabant, durant el bronze ple, cal destacar l'aparició d'aglomeracions de la població —agregació de noves unitats domèstiques— en un tipus de jaciments característics que López (2000) defineix com a "granges concentrades semidependents";<sup>31</sup> per exemple, els jaciments de Minferri i Cantorella (Escala *et al.* en premsa), com els més destacats. Són assentaments en els quals, gràcies a un millor coneixement i control de l'entorn immediat, es produeix una colonització agrària dels sòls més aptes, una millora en els sistemes de conreu i emmagatzematge, s'exploten productes alternatius en el marc del policultiu ramader i es genera una intensificació de les relacions locals, una major pressió sobre el medi ambient i la vegetació i una evident major fixació de les pròpies comunitats en una àrea més definida (Junyent *et al.* 1994: 75; López 2001; Vila 2012).

31. Petites comunitats agropecuàries autosuficients colonitzarien de forma independent i autònoma un territori apte per a les seves pretensions econòmiques, puntejant-lo amb senzills assentaments rurals on els llocs d'habitació, estructures de producció i fins i tot llocs d'enterrament coincidirien en un mateix espai físic.



Tanmateix, avui esdevé impossible quantificar el nombre d'hàbitats, de la mateixa manera que resulta impossible quantificar quantes estructures de manteniment funcionaren sincrònicament —excepte en alguns casos de superposició d'estructures—, per manca d'una estratigrafia vertical.<sup>32</sup> I, d'aquesta manera, no es pot establir quin era el percentatge de població que cohabitava en un moment determinat, i quina era la capacitat real d'emmagatzematge d'aquesta comunitat, i la gestió i ús que en feien. Esperem que els estudis aprofundits dels jaciments que esbossem en aquest article i noves excavacions permetin avançar en la caracterització d'aquest període, i en la transició del neolític final-calcolític al bronze ple regional en aquesta zona geogràfica.

## Agraïments

Agraeixo a Natàlia Alonso el seu mestratge, suport i confiança prestada, i el fet de compartir amb ella la passió per "l'emmagatzematge". A les i els membres del laboratori del Grup d'Investigació Prehistòrica de

la UdL, la seva ajuda en els moments necessaris i la seva amistat. També a Andreu Moya, i a tota la gent d'Ítirta Arqueologia, agraeixo els seus bons consells i reflexions, i per trobar sempre una solució als petits entrebancs que suposa el registre arqueològic.

L'estudi ha estat possible gràcies a una beca predoctoral FI-DGR 2011 concedida per la Generalitat de Catalunya (AGAUR), en el marc del projecte HAR2008-05256 i SGR2009-198. També, donem gràcies a tots els i les membres del Grup d'Investigació Prehistòrica (SGR2009-198) per haver acollit aquest projecte.

Georgina Prats Ferrando

Becària FI-DGR 2011 de la Generalitat de Catalunya  
Grup d'Investigació Prehistòrica  
Universitat de Lleida  
Departament d'Història  
gprats@historia.udl.cat

Rebut: 25-02-2013

Acceptat: 19-03-2013

32. Els rebliments independents de cadascuna de les estructures palesen el seu funcionament diacrònic; no obstant això, els materials recuperats no permeten precisar la seva cronologia individual, que aparentment no difereix gaire temporalment.

## Bibliografia

AGUSTÍ, B., ALCALDE, G., BURJACHS, F., BUXÓ, R., OLLER, J., ROS, M. T., RUEDA, J. M., TOLEDO, A. (1987). *Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers 6000 anys*. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. Sèrie Monogràfica, 7.

AGUSTÍ, B. (2009). Minferri 2006. Estudi antropològic. Informe inèdit.

ALBIZURI, S., ALONSO, N., LÓPEZ CACHERO, F. J. (2011). Economia i canvi social a Catalunya durant l'edat del bronze i la primera edat del ferro. A: VALENZUELA-LAMAS, S., PADRÓS, N., BELARTE, M. C., SANMARTÍ, J. (eds.). *Economia agropecuària i canvi social a partir de les restes bioarqueològiques. El primer mil·lenni aC a la Mediterrània occidental. Actes de la V Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 16 al 18 d'abril de 2009)*. Arqueo Mediterrània. Universitat de Barcelona i ICAC, 12: 1-26.

ALBIZURI, S. (2011). Animales sacrificados para el cortejo fúnebre durante el bronce inicial (2300-1300 cal BC). El asentamiento de Can Roqueta II (Sabadell, Barcelona). *Quadern de Prehistòria i Arqueologia de Castelló. La edad del bronce en el Mediterráneo occidental*. SIAP. Diputació de Castelló, 29: 4-26.

ALONSO, N. (1999). *De la llavor a la farina. Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental*. Col·l. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 4. CNRS. Lattes.

ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B. (1999). Chronométrie de l'Âge des Métaux dans la basse vallée du Segre (Catalogne, Espagne) à partir des datations C14. *3ème Congrès International 14C et Archéologie, Lyon, Mémoires de la Société Préhistorique Française*, 26: 287-292.

ALONSO, N., LÓPEZ, J. (2000). Minferri (Juneda, les Garrigues): un nou tipus d'assentament a l'aire lliure a la plana occidental catalana durant la primera meitat del segon mil·lenni aC. *Tribuna d'Arqueologia 1997-1998*: 279-306.

ALONSO, N., JUNYENT, E., LÓPEZ, J. B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A. (2005). Agricultura i poblament a la plana occidental catalana durant l'edat del bronze. A: *Condicions de vida al món rural*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida: 711-726.

ALONSO, N., ESCALA, O., ESTEVE, O., JUNYENT, E., LÓPEZ, J. B., MARTÍNEZ, J., MASTRIA, F., MOYA, A., NIETO, A., TARTERA, E., VIDAL, A., VILA, S., VILELLA, N. (2010).

Els Vilars (Arbeca, les Garrigues). Informe de les intervencions arqueològiques de l'any 2009. Informe inèdit.

ALONSO, N., GIBAJA, J. F., MOYA, A., PALOMO, A., PRATS, G., VILA, S. (en premsa). Noves dades sobre les pràctiques agrícoles al jaciment del bronze ple de Minferri (Juneda, Garrigues). *Miscel·lània homenatge a José Luis Maya González*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.

ANTOLÍN, F. (2008). Aproximació a l'estudi de la percepció i la interacció amb l'entorn vegetal en societats caçadores recol·lectores i agricultores (10000-4000 cal ANE). Resultats de l'estudi arqueobotànic del jaciment arqueològic de la Cova de Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat). Treball de recerca inèdit. Universitat Autònoma de Barcelona. <<http://www.recercat.net/handle/2072/40656>> [Consulta: 2/03/2011].

ARCOS, R., BELMONTE, C. (2011). Memòria del seguiment arqueològic dels nous accessos a Isona i Conques des de la C-1412B. Clau AL-137.F3. Excavació extensiva del jaciment del Serrat dels Espinyers (Isona). Pk 0+100 a 0+300, Isona i Conques. Isona i Conca Dellà (Pallars Jussà) (juny 2009-febrer 2010). Memòria inèdita. Arqueociència SC, SL. Manresa.

ARTIGUES, P. L., BRAVO, P., HINOJO, E. (2007). Excavacions arqueològiques a Can Gambús 2, Sabadell (Vallès Occidental). *Tribuna d'Arqueologia* 2006: 111-140.

ASENSIO, D., FRANCÈS, J., PONS, E. (2002). Les implicacions econòmiques i socials de la concentració de reserves de cereals a la Catalunya costanera en època ibèrica. *Cypsela*, 14: 125-140.

BEECHING, A., BROCHIER, J. L., RIMBAULT, S., VITAL, J. (2010). Les sites à fosses circulaires du Néolithique et de l'Âge du bronze ancien en moyenne vallée du Rhône: approches typologiques et fonctionnelles, implications économiques et sociales. A: BEECHING, A., THIRIAULT, E., VITAL, J. (dir.). *Économie et Société à la fin de la Préhistoire actualité de la recherche. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne. Actes des 7e Rencontres méridionales de Préhistoire récente tenues à Bron (Rhône), 2-4 novembre 2006. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne*, 34. Lyon: 147-169.

BENET, C. (2010). Informe i projecte d'intervenció arqueològica al jaciment Quatre Pilans I (Lleida, Segrià). Informe inèdit. Codex, Arqueologia i Patrimoni SL. Tarragona.

BIOSCA, A., BUXÓ, R., RUEDA, J. M. (1986). Cova 120 (Sales de Llierca, La Garrotxa). Memòria dels resultats dels diferents estudis realitzats. Informe inèdit. <<http://hdl.handle.net/10687/9111>> [Consulta: 15/06/2011].

BOSCH, J., CRUELLES, W., MOLIST, M., RODÓN, T., BOQUER, S., MIRET, J. (1989). L'Institut de Manlleu (Osona). Un nou jaciment del Bronze Antic. Nota preliminar. *Cypsela*, VII: 21-34.

BOUSO, M., ESTEVE, J., FARRÉ, J., FELIU, J. M., MESTRES, J., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., SENABRE, M. R. (2004). Anàlisi comparatiu de dos assentaments del bronze inicial a la depressió Prelitoral Catalana: Can Roqueta II (Sabadell, Vallès Occidental) i Mas d'en Boixos-1 (Pacs del Penedès, Alt Penedès). *Cypsela*, 15: 73-101.

BREUIL, J.-Y., ESCALLON, G., HASLER, A., JALLOT, L., NORET, C. (2006). Les structures de stockage au Néolithique final (3500-2200 av. J.-C.) en Vistrenque (Nîmes, Gard). A: FRERE-SAUTOT, M.-C. *Des trous... Structures en creux pré- et protohistoriques. Actes du colloque de Dijon et Baume-les-Messieurs, 24-26 mars 2006. Préhistoires*, 12. Éditions Monique Mergoïl. Montagnac: 247-262.

BROCHIER, J. L., FERBER, F. (2009). Méthode d'approche du fonctionnement des fosses du site chasséen des Moulins, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Drôme (d'après l'étude de leurs remplissage sédimentaire). A: BEECHING, A., SÉNÉPART, I. *De la Maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen. Actes de la table ronde des 23 et 24 mai 2003. Mémoire de la Société Préhistorique Française*, 48. Société Préhistorique Française, Marseille/Musée d'Histoire de la Ville de Marseille: 143-151.

BUXÓ, R., PIQUÉ, R. (2008). *Arqueobotànica. Los usos de las plantas en la Península Ibérica*. Ariel. Barcelona.

CANTOS, J. A. (2006). Memòria de la intervenció arqueològica al Sindreu 1 (la Pobla de Segur, Pallars Jussà). Memòria inèdita. Arqueociència SC, SL. Manresa.

CARLÚS, X., LÓPEZ CACHERO, F. J., OLIVA, M., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., TERRATS, N., VILLENA, N. (2002). El paraje arqueológico de Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental): diacronía y tipología de las ocupaciones. *Bolskan*, 19: 121-139.

CARLÚS, X., LARA, C., LÓPEZ, J., OLIVA, M., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., TERRATS, N., VILLENA, N. (2006). Las estructuras negativas prehistóricas y protohistóricas localizadas en el paraje arqueológico de Can Roqueta (Sabadell, Barcelona): estudio tipológico y funcional. A: FRERE-SAUTOT, M.-C. *Des trous... Structures en creux pré- et protohistoriques. Actes du colloque de Dijon et Baume-les-Messieurs, 24-26 mars 2006. Préhistoires*, 12. Éditions Monique Mergoïl. Montagnac: 325-338.

CARLÚS, X., LÓPEZ CACHERO, F. J., OLIVA, M., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., TERRATS, N., LARA, C., VILLENA, N. (coord.) (2007). *Cabanes, sitges i tombes. El paratge de Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental). Del 1300 al 500 a. C.* Museu d'Història de Sabadell. Quaderns d'Arqueologia, 4. Sabadell.

CAROZZA, L., GEORJON, C., VIGNAUD, A. (dir.) (2005). La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central. Les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan, Hérault. *Archives d'Écologie Préhistorique*. Toulouse.

CAROZZA, L., BOUBY, L., BALLUT, C. (2006). Un habitat du Bronze moyen à Cournon-d'Auvergne (Puy-de-

Dôme): nouvelles données sur la dynamique de l'Âge du Bronze moyen sur la bordure méridionale du Massif central. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 103 (3): 535-584.

CÔTS, E., CASANHA, P. (2005). Memòria de l'excavació preventiva realitzada al Planell de Sanaüja (La Pobla de Segur, Pallars Jussà). Memòria inèdita. Arqueociència SC, SL. Manresa.

DEFRESSIGNE, S., TIKONOFF, N., BOULANGER-BOUCHET, K., CHAUSSÉ, C., TESNIER-HERMETEY, C. (2002). Les gisements d'habitat de la fin du premier Âge du Fer à Gondreville - Fontenoy-sur-Moselle (54). Le stockage intensif et ses conséquences économiques et sociales. *Archaeologia Mosellana: archéologie en Sarre, Lorraine et Luxembourg*, 4: 81-184.

EDO, M., BLASCO, A. (1992). Un nou punt de referència amb l'Arqueologia experimental: les estructures neolítiques d'emmagatzament de Can Sadurní, Begues. Estat de la investigació sobre el neolític a Catalunya. *IX Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. Puigcerdà: 109-111.

EQUIP MINFERRI (1997). Noves dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la I<sup>a</sup> meitat del II mil·leni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 7: 161-211.

ESCALA, O., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A. (2009). Memòria arqueològica del projecte Restauració de la Fortalesa dels Vilars 2a fase. Informe inèdit. Iltirta Arqueologia SL. Corbins.

ESCALA, O., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A., ARMENTANO, N. (en premsa). Cantorella (Maldà, Urgell), nou assentament a l'aire lliure del neolític final-calcolític i del bronze ple a la vall del Corb. *Tribuna d'Arqueologia 2011-2012*.

ESTEVE, X. (2012). Memòria de la intervenció arqueològica preventiva al Pla de Tabac I i II (Montoliu de Lleida, el Segrià). Projecte d'ampliació d'un dipòsit de terres i runes, al terme municipal de Montoliu de Lleida (1 de gener a 8 de febrer de 2008). Memòria inèdita. Vilafranca del Penedès,

FRANCÈS, J. (1995). Noves excavacions al sector est del jaciment del poliesportiu de la UAB (Cerdanyola, Vallès Occidental). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 5: 147-178.

GABARRÓ, J. M., VAQUERO, M. (1992). Estructures d'origen antròpic al Puiggròs (les Garrigues). *Butlletí de la R.S.A.T.*, 14: 17-35.

GALLART, J., MIR, A. (1984). *Dos jaciments neolítics a la vall de la Femosa (El Segrià-Les Garrigues)*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.

GALLART, J., JUNYENT, E. (1989). *Un nou tall estratigràfic a la Pedrera, Vallfogona de Balaguer-Térmens, La Noguera, Lleida*. Universitat de Lleida (Espai/Temps, 3). Lleida.

GARCIA, D. (1997). Les structures de conservation des céréales en Méditerranée nord-occidentale au premier millénaire avant J.-C.: innovations techniques et rôle économique. A: *Techniques et économie antiques et médiévales: Le temps de l'innovation. Actes du colloque international d'Aix-en-Provence (mai 1996)*. Paris: 88-95.

GASCÓ, J. (1985). *Les installations du quotidien. Structures domestiques en Languedoc du Mésolithique à l'âge du bronze, d'après les études des abris de Font-Juvenal et du Roc de Dourgne*. Documents d'Archéologie Française, 1.

GILBERT, C. (2009). Les structures en creux dans le Néolithique final provençal: synthèse et approche méthodologique. A: A. BEECHING, I. SÉNÉPART. *De la Maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen. Actes de la table ronde des 23 et 24 mai 2003*. Memòria de la Société Préhistorique Française, 48. Société Préhistorique Française, Marseille/Musée: 285-300.

GIP (2003). El neolític final en Catalunya occidental. Aportaciones de las intervenciones efectuadas en el asentamiento de Minferri (Juneda, Lleida). *Preactas del III Congreso sobre el Neolítico en la Península Ibérica (Santander 2003)*.

GIP (2010). Memòria de l'excavació arqueològica al jaciment de Minferri. Campaña 2001 LAV. Memòria inèdita. Lleida.

GÓMEZ, X., COLET, A. (1999). Minferri: un jaciment d'inicis de l'edat del bronze a Juneda (II). Les pràctiques funeràries. *Fonoll*, 107: 48-50.

GÓMEZ, X. (2000). Noves dades sobre l'explotació de base animal durant la protohistòria a la plana occidental catalana. Tesi de llicenciatura inèdita. Universitat de Lleida.

HARRISON, R. J., MORENO LÓPEZ, G. C., LEGGE, A. J. (1994). *Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. Gobierno de Aragón. Zaragoza.

HASLER, A., AURAND, J.-L., BOUCHETTE, A., CHEVILLOT, P., ESCALLON, G., FIGUEIRAL-ROWE, I., FRITZ, R., GOUNY, S., GRIMAUD, J., MARTIN, S., MAUFRAS, O., NORET, C., PELLÉ, R., RATSIMBA, A., RODET-BELARBI, I., SARGIANO, J.-P., TCHÉRÉMISSINOFF, Y. (2011). *Languedoc-Roussillon, Manduel, Gard. Fumérien, Zac Multi-Sites. Occupations néolithiques et de l'âge du Fer*. Rapport d'opération, fouille archéologique. Inrap.

HASLER, A., CONVERTINI, F., FRITZ, R., GEORJON, C., GOUY, S., LÉA, V., MARCOT, C., TCHÉRÉMISSINOFF, Y. (2012). *Languedoc-Roussillon, Hérault. Gigean, La Clau III. Un habitat du Chasséen ancien*. Rapport d'opération, fouille archéologique. Inrap.



- JALLOT, L. (2009). Caves-silos et fosses parementées des habitats de la fin du Néolithique languedocien. A: BEECHING, A., SÉNÉPART, I. *De la Maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen. Actes de la table ronde des 23 et 24 mai 2003*. Société Préhistorique Française. Mémoire de la Société Préhistorique Française, 48. Marseille/Musée d'Histoire de la Ville de Marseille: 219-253.
- JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J. B. (1994). L'origen de l'arquitectura en pedra i l'urbanisme a la Catalunya occidental. *Cota Zero*, 10: 73-89.
- JUNYENT, E., MOYA, A. (2012). Els fossats de la Fortalesa dels Vilars d'Arbeca. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 21: 93-120.
- LLUSSÀ, A., GALLART, J., RIBES, J., COSTAFREDA, A. (1990). *El jaciment del Bronze de Minferri (Juneda, les Garrigues)*. Col·l. Quaderns d'Arqueologia del Grup de Recerques Arqueològiques de "La Femosa", 5. GRALF. Artesa de Lleida.
- LÓPEZ, J. (2000). L'evolució del poblament protohistòric a la plana occidental catalana. Models d'ocupació del territori i urbanisme. Tesis doctoral inèdita. Universitat de Lleida. Lleida. <<http://www.tesisenred.net/handle/10803/8220>> [Consulta: 10/07/2011].
- LÓPEZ, J. (2001). Minferri en el context de l'edat del bronze a la plana occidental catalana. A: *Colors de terra. La vida i la mort d'una aldea d'ara fa 4000 anys. Minferri (Juneda)*. Col·l. Quaderns de la Sala d'Arqueologia, 1. Fundació Pública Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida: 13-40.
- MARTIN, A. (1989). Las estructuras de los almacenamientos de alimentos en los asentamientos de Catalunya. A: *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire*. Préactes. Arles-sur-Rhône: 147-148.
- MESTRES, J., FARRÉS, J., SENABRE, R. M. (1998). Anàlisi microespacial de les estructures enfonsades del Neolític a l'Edat del ferro a la plana del Penedès. *Cypsela*, 12: 11-29.
- MESTRES, J., SOCIAS, J. (1993). Pou Nou: un assentament de l'Edat del bronze a la plana penedesenca (Olèrdola, Alt Penedès). *Olerdulae*: 45-120.
- MIRET, J. (2009). *Sistemes tradicionals de conservació dels aliments en fosses i sitges. Un enfocament multidisciplinar*. <<http://www.scribd.com/doc/36411314/>> [Consulta: març 2011].
- MOLIST, M., SAÑA, M., BUXÓ, R. (2003). El neolític a Catalunya: entre la civilització de pastors i agricultors cavernícoles i els primers pagesos del pla. *Cota Zero*, 18: 34-53.
- NIETO, A., MOYA, A., LÓPEZ, J. B., AGUSTÍ, B. (en premsa). Offrandes ou déchets ? Le cas des bovidés dans le contexte funéraire du site de Minferri (Lleida, Catalogne) au Bronze ancien, Équidés et bovidés de la Méditerranée antique. Arles.
- OMS, F. X., PETIT, M. A., ALLUÉ, E., BARCALLÓ, A., BLAIN, H.-A., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., MARTÍN, P., MORALES, J. I., PERDRO, M., RODRÍGUEZ, A., SOLÉ, A. (2009). Estudio transdisciplinar de la fosa EE1 de la Cova Colomera (Prepirineo de Lleida): implicaciones domésticas y paleoambientales en el Bronce Antiguo del nordeste de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 66.1, enero-junio 2009: 123-144.
- PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., CARBÓ, M., COMELLAS, S. (2003). Estructures d'hàbitat del Bronze Inicial a Can Roqueta II (Sabadell-Vallès Occidental). A: *XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Pirineus i veïns al 3r. mil·lenni AC. De la fi del neolític a l'edat del bronze entre l'Ebre i la Garona*. Institut d'Estudis Ceretans. Puigcerdà: 227-234.
- PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A. (2004a). Can Roqueta II (Sabadell – Vallès Occidental). *Tribuna d'Arqueologia 2000-2001*: 77-98.
- PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A. (2004b). Can Roqueta II (Sabadell – Vallès Occidental): un jaciment excepcional de l'edat del bronze. *XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Pirineus i veïns al 3r. mil·lenni AC. De la fi del neolític a l'edat del bronze entre l'Ebre i la Garona*. Institut d'Estudis Ceretans. Puigcerdà: 275-283.
- PALOMO, A., GIBAJA, J. F., ORTEGA, D., ALONSO, N., MARÍN, D., MOYA, A. (en premsa). La industria lítica tallada del asentamiento de Minferri (Juneda, Lleida) a finales del III/primera mitad del II milenio cal. BC. *Cypsela*, 19.
- PANCORBO, A., PIERA, M. (2008). Memòria de l'excavació arqueològica realitzada als Llírians del Mas, les Torres i al sector Rec. Salàs de Pallars. Informe inèdit. Arqueociència SC, SL. Manresa. <<http://hdl.handle.net/10687/9474>> [Consulta: 23/10/2011].
- PÉREZ, G., BERNABEU, J., GÓMEZ, M. (2012). Producción, demografía y competencia. A: PÉREZ, G., BERNABEU, J., CARRIÓN, Y., GARCÍA, O., MOLINA, L., GÓMEZ, M. (eds.). *La Vital. Vida y muerte en la desembocadura del Serpis en el III y el I milenio cal a.C.* Trabajos Varios del SIP, 113.
- PETIT, M. A. (ed.) (1996). *El procés de neolitització a la Vall del Segre. La Cova del Parco (Alòs de Balaguer, la Noguera). Estudi de les ocupacions humanes del Vè al II mil·lenni a. C.* Monografies del SERP, 1. Universitat de Barcelona.
- PIERA, M. (2007). El jaciment de la Vinya del Corb (Bassella, Alt Urgell). Memòria inèdita. Arqueociència SC, SL. Manresa.
- PIERA, M. (2008). Memòria de la intervenció arqueològica al jaciment neolític del Pla del Gardelo (Juneda, les Garrigues). Memòria inèdita. Arqueociència SC, SL. Manresa.



- PIERA, M. (2008). El jaciment de la Vinya del Corb (Bassella, Alt Urgell). A: *1r col·loqui d'Arqueologia d'Odèn (Solsonès). La prehistòria avui en el Prepirineu lleidatà*: 23-30.
- PIERA, M. (2010). El jaciment neolític del Pla del Gardelo (Juneda). A: *Cabal de petjades. VII Trobada d'Estudiosos de les Garrigues. Vinaixa, 24 d'octubre de 2009* (Lo Plançó, 9). Fonoll. Juneda: 59-67.
- PIERA, M., PLA, A., ANTOLÍN, F., ALONSO, N., CAMARÓS, E., CLOP, X., GIBAJA, J. F., SAÑA, M., GALLART, J. (2008). El Collet de Puiggròs. Un assentament a l'aire lliure de l'època neolítica. *Fites en el temps. VI Trobada d'Estudiosos de les Garrigues. El Cogul, 27 d'octubre de 2007* (Lo Plançó, 7). Fonoll. Juneda: 23-48.
- PIERA, M., ALONSO, N., ANTOLÍN, F., CLOP, X., GIBAJA, J. F., SAÑA, M., GALLART, J. (2009). La intervenció arqueològica al jaciment del neolític final de l'Espina C (Tàrraga, l'Urgell). *URTX. Revista d'humanitats de l'Urgell*, 23: 11-49.
- PONS, E., FRANCÈS, J. (BUXÓ, E., ROS, M. T., SAÑA, M.) (2000). L'habitat et les ressources alimentaires du Bronze final et du Premier Âge du Fer en Catalogne méditerranéenne. A: *Habitats, économies et sociétés du Nord-Ouest méditerranéen de l'Age du bronze au premier Age du fer : actes du colloque international / XXIVe Congrès préhistorique de France, 24, 1994*. Carcassonne: 125-138.
- PRATS, G. (2011). L'emmagatzematge en sitja: metodologia i experimentació per al seu càlcul. El jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues). Treball final de màster inèdit. Universitat de Lleida. Lleida.
- REYNOLDS, P. J. (1988). *Arqueologia experimental. Una perspectiva de futur*. Eumo Editorial. Barcelona.
- ROIG, J., COLL, J. M. (2007). El paratge arqueològic de Can Gambús 1 (Sabadell, Vallès Occidental). *Tribuna d'Arqueologia 2006*: 85-109.
- ROVIRA, J. (1982). Cova d'Annes, Prullans-Bellver de Cerdanya. *Excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys*, Excavacions Arqueològiques a Catalunya. Generalitat de Catalunya, 1: 140-141.
- ROVIRA, M. C. (1996-1998). Activités métallurgiques à l'extrême nord-est de la Péninsule Ibérique pendant l'Âge du bronze ancien-moyen. Le site de Minferri (Lleida). A: MORDANT, C., PERNOT, M., RYCHNER, V. (eds.). *L'atelier du bronzier en Europe du xxè au viiiè siècle avant notre ère. Actes du colloque international Bronze'96*, Neuchâtel-Dijon 1996, II. CTHS. Paris.
- ROVIRA, M. C. (2006). El bronze inicial a Catalunya des de la perspectiva metal·lúrgica. *Cypsela*, 16: 135-145.
- RUIZ ZAPATERO, G. (1985). *Los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica*. Universidad Complutense de Madrid.
- SIGAUT, F. (1981). Identification des techniques de conservations et de stockage des grains. A: GAST, M., SIGAUT, F. (dir.). *Les techniques de conservations des grains à long terme*, 2. Éditions du CNRS. Paris: 156-180.
- SOLÀ, E., BRAVO, P. (2012). Memòria de les intervencions arqueològiques al jaciment de Quatre Pilans I afectat pel projecte "Millora General. Nova carretera variant sud de Lleida (C-13). Connexió est. Tram: Lleida" (Lleida, Segrià). Memòria inèdita. Codex, Arqueologia i Patrimoni S. L. Tarragona.
- SOLER, V. (1990). Pla de la Llauna Pinell, Solsonès: Informe-Memòria de l'excavació d'urgència / Annex: Extracte de l'informe elaborat sobre la col·lecció arqueològica del mas Caballol de Madrona. Informe-Memòria inèdit. <<http://hdl.handle.net/10687/7902>> [Consulta: 22/10/2010].
- TARTERA, E. (2010). Informe de la intervenció arqueològica al jaciment de Cantorella (Maldà, Urgell). Actuació en el marc dels treballs de construcció del canal principal Segarra-Garrigues, tram IV aprox. PQ 60+600. Informe inèdit. Itirta Arqueologia SL. Corbins.
- TERRATS, N. (2010). L'habitat a l'aire lliure en el litoral i prelitoral català durant el bronze inicial: anàlisi teòrica-metodològica aplicada a l'assentament de Can Roqueta (Sabadell-Barberà del Vallès, Vallès Occidental). *Cypsela*, 18: 141-155.
- VAQUER, J. (1986). Les fosses de Carsac et la conservation des grains à l'Age du Fer: hypothèses et déductions. A: GUILAINE, J. et al. *Carsac. Une agglomération protohistorique en Languedoc*. Centre d'Anthropologie des Sociétés Rurales. Tolosa: 257-260.
- VAQUER, J. (1989). Silos et stockage du grains à Carsac. *Carsac et les origines de Carcassonne*. Carcassonne.
- VILA, S. (2010). Vegetació i explotació forestal a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica. Treball final de màster inèdit. Universitat de Lleida. Lleida.
- VILA, S. (2013). Paisatge vegetal i gestió del combustible a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 22: 9-36.